L'INGÉNIEUR

PRINTEMPS 1955 • 41ÈME ANNÉE • NO. 161

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

ÉCOLE D'INGÉNIEURS — FONDÉE EN 1873

Le programme d'études prévoit la formation générale dans toutes les branches du génie et l'orientation dans les spécialités suivantes :

TRAVAUX PUBLICS et BÂTIMENTS

MÉCANIQUE et ÉLECTRICITÉ

MINES et GÉOLOGIE

GÉNIE CHIMIQUE et MÉTALLURGIE

Les élèves reçoivent à la fin du cours les diplômes d'ingénieur et de Bachelier ès Sciences Appliquées avec mention de l'option choisie.

Des études post-universitaires peuvent être entreprises à la fin du cours régulier et conduire aux grades universitaires de Maître et de Docteur ès Sciences Appliquées.

CENTRE DE RECHERCHES ET LABORATOIRES D'ANALYSES

Prospectus et renseignements sur demande

1430, rue SAINT-DENIS, MONTRÉAL

L'INGÉNIEUR

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE

SOMMAIRE

SCIENCES

ARTS

ÉCONOMIE

CULTURE

LES RESPONSABILITÉS DE L'INGÉNIEUR
S. E. le Cardinal Léger 13

LA CANALISATION DU SAINT-LAURENT
Huet Massue 17

UNE RÉALISATION EN BÉTON PRÉCONTRAINT
René Martineau 25

EXPOSÉ SOMMAIRE DES MÉTHODES DE RELAXATION
François Munier 33

LA PROFESSION D'INGÉNIEUR
Roger-P. Langlois 37

VIE DE L'ÉCOLE 41

VIE DE L'ASSOCIATION 43

REVUE DES LIVRES 49

INDEX DES ANNONCEURS 64

ASSOCIATION DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE—MONTRÉAL

1430, RUE ST-DENIS—MONTRÉAL

PRINTEMPS 1955
41e année – No 161

MA. 4287 MA. 4288

LEBLANC & MONTPETIT

Ingénieurs Conseils

Spécialistes : PLANS et DEVIS

Electricité — Chauffage — Electrification rurale
Plomberie — Ventilation — Air climatisé
Egouts et Aqueducs Municipaux

515 est, rue Demontigny **Chambre 213** **Montréal, Qué.**

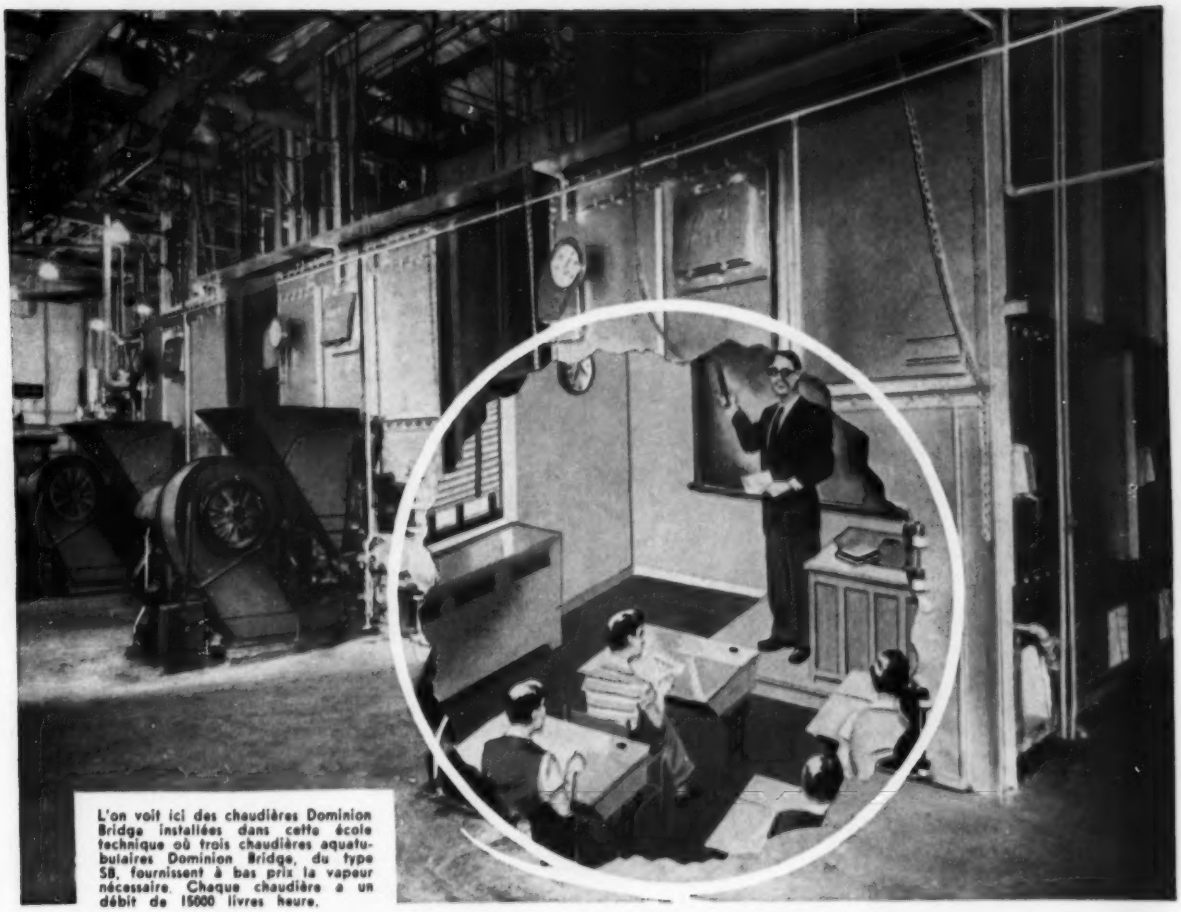
BÉGIN, CHARLAND & VALIQUETTE

INGÉNIEURS PROFESSIONNELS

ESTIMATIONS FONCIÈRES
ÉVALUATIONS MUNICIPALES

601, DAWSON
VILLE MT-ROYAL

TÉLÉPHONE:
RE. 8-5135



L'on voit ici des chaudières Dominion Bridge installées dans cette école technique où trois chaudières aquatubulaires Dominion Bridge, du type SB, fournissent à bas prix la vapeur nécessaire. Chaque chaudière a un débit de 15000 livres heure.

LA CHAUFFERIE D'UN CENTRE ÉDUCATIF

TOUT problème de chauffage est *individuel*. Qu'il s'agisse d'une école, d'un hôpital ou d'une autre institution, les chaudières Dominion Bridge peuvent vous aider à obtenir la vapeur requise au prix le plus bas possible.

Les Chaudières Dominion Bridge comprennent toute la gamme des petits appareils de chauffage jusqu'aux puissants générateurs à vapeur pour fins de fabrication, et le développement d'énergie. Nous serions heureux de travailler de concert avec vos ingénieurs conseils pour trouver une solution au problème de *votre* chauffage.

Demandez le Catalogue No. BYY-113F.

Usines à: MONTRÉAL, OTTAWA, TORONTO, WINNIPEG, CALGARY, VANCOUVER

Compagnies associées à: QUÉBEC, SAULT-STE-MARIE, EDMONTON.

Dans les Maritimes: ROBB ENGINEERING WORKS LIMITED, AMHERST, N.E.

DEPT. DES CHAUDIÈRES* DOMINION BRIDGE COMPANY LIMITED

* *Autres départements :* Chaudronnerie, Mécanique, Structure, Entrepôts.

TUNNEL À L'AVENUE ATWATER

sous le canal Lachine

Ingénieurs Conseils
LALONDE & VALOIS

●

Les sondages pour cette construction furent exécutés par

NATIONAL BORING & SOUNDING INC.

Édifice Canada Cement, Montréal

Au service des architectes, ingénieurs et constructeurs depuis 17 ans.

Sondages exécutés sous la direction d'ingénieurs professionnels de la province de Québec, pouvant fournir une interprétation pratique des résultats.

●

Les sondages sont nécessaires :

- Avant l'achat du terrain — afin d'établir le coût des fondations.
- Pour l'étude des fondations de bâtiments et les travaux en sous-oeuvre.
- Pour l'élaboration des plans, la détermination du coût et la construction des :

Routes • Ponts • Tunnels • Viaducs
Barrages • Quais • Jetées • Usines hydro-électriques
Egouts • Emissaires • Aqueducs • Prises d'eau

CETTE ANNONCE EST LA CINQUIÈME D'UNE SÉRIE DE DOUZE, DEVANT PARAÎTRE DANS LA REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE.

Derrière cette simple plaque se dissimulent toute l'ingéniosité, toute la perspicacité de l'industrie canadienne de l'électricité, qui nous permettent d'obtenir, à prix modique, l'électricité et les appareils perfectionnés qui contribuent à nous assurer un standard de vie plus élevé.

Vous voulez éclairer la pièce? Du bout du doigt, vous touchez le commutateur. Vous ne songez plus à vous émerveiller de ce résultat prodigieux, mais pensez un peu à toutes les autres tâches remarquables dont s'acquitte chez vous l'électricité.

Elle prépare des repas complets vous simplifie toutes les corvées du nettoyage, du polissage, du lavage, du repassage la fraîcheur de vos denrées périssables vous fournit de l'eau chaude vous apporte les divertissements de la radio et de la télévision enfin vous assure un foyer chaud en hiver, frais en été.

Mais si l'électricité joue un rôle capital dans la vie de chacun d'entre nous, il ne faut pas oublier que c'est encore l'industrie qui utilise la plus grande partie de l'électricité produite. C'est, du reste, grâce à une abondante source d'énergie électrique que le Canada a pu assurer l'expansion de ses vastes industries.

L'histoire de l'électricité fut de répondre aux exigences toujours grandissantes du pays et, aujourd'hui, le Canada est l'un des pays les mieux électrifiés au monde. Cette industrie progressiste prévoit, aujourd'hui même, quels seront les besoins de demain!

Notre compagnie construit et livre une gamme extraordinaire d'appareils et de matériel électriques: générateurs, transmetteurs, mécanismes de commutation, fils et câbles destinés à produire, transmettre et distribuer l'électricité. Elle construit aussi les moteurs et commandes, appareils électroniques, ampoules, appareils ménagers et autres produits par l'entremise desquels nous utilisons cette énergie.

Si le mode de vie au Canada est aujourd'hui aussi intimement lié à sa source d'énergie électrique, la Canadian General Electric a le droit d'être fière: En tant que plus ancienne et plus importante maison d'appareils électriques au Canada, elle a grandement contribué à cette prodigieuse expansion!

CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY
LIMITED

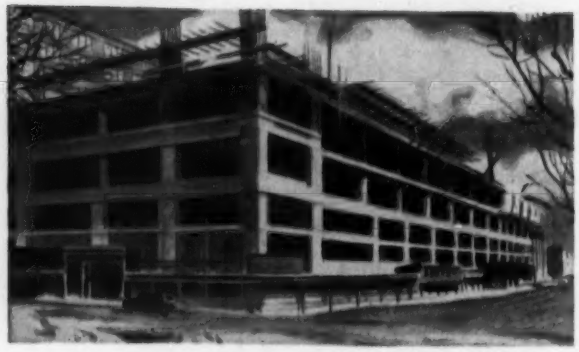
SIÈGE SOCIAL: TORONTO

Le plus ancien et le plus important fabricant d'appareils électriques au Canada

QUEL EST VOTRE **PROBLÈME?**

ROUTES POUSSIÉREUSES?

LUTTE CONTRE LA GLACE?



TRAITEMENT DU BÉTON?

Le Chlorure de Calcium

BRUNNER MOND

est la réponse!

AMÉLIOREZ L'ENTRETIEN DES ROUTES DE GRAVIER, sans frais supplémentaires. Utilisez le Chlorure de Calcium Brunner Mond avec du sol liant pour réduire les heures de travail de vos équipes, épargner le gravier de la route et obtenir une surface lisse, dure, sans poussière, qui est plus résistante avec un minimum d'entretien.

LUTTE PLUS EFFICACE CONTRE LA GLACE. Les abrasifs traités avec le Chlorure de Calcium Brunner Mond pénètrent à fond. Le vent ne peut pas les emporter, ce qui réduit les frais de main-d'oeuvre et de matériaux, assure des arrêts plus rapides avec plus de sécurité.

HÂTEZ LE TRAITEMENT DU BÉTON. Le Chlorure de Calcium Brunner Mond donne un produit plus dense, plus fort, plus malléable, avec une proportion plus basse eau-ciment. Le Chlorure de Calcium Brunner Mond hâte le durcissement, diminue la période de "protection", réduit le gel au minimum.

On y gagne à employer le Chlorure de Calcium Brunner Mond. Nos ingénieurs seront heureux d'en discuter avec vous.

BRUNNER, MOND CANADA SALES LIMITED

MONTRÉAL **TORONTO**

Chlorure de Calcium

BRUNNER MOND

"Plus d'Economie — Plus de Sécurité"

G. Lefrançois, Ing. P. M. Parizeau, Ing. P. R. Giard, T.D.

METRO INDUSTRIES LTD

Entrepreneurs - Plomberie - Chauffage

L. E. DANSEREAU, Prés.

4540 Garnier — Montréal — FAlkirk 1161

P. F. BEAUDRY, Prés. Ing. P. *M. GÉRIN, Vice-Prés. Ing. P.* *M. LAMARCHE, Sec.-Trés. Ing. P.*

BGL

INGÉNIEURS ET CONSTRUCTEURS LIMITÉE — ENGINEERS AND BUILDERS LIMITED

7020, Chemin Côte-des-Neiges Road

RE. : 7-3689 **Montréal, P.Q.**

THE KEY CONSTRUCTION LIMITED

GÉRARD-A. LAPOINTE, Ing. P., Président

"Les ponts Bytown à Ottawa — Ponts en béton précontraint"

ENTREPRENEURS-GÉNÉRAUX

Travaux souterrains — Travaux maritimes et de canalisation
Installations hydro-électriques
Ponts — Routes — Travaux municipaux — Bâtiments industriels
Béton précontraint

1040 RUE BLEURY, MONTRÉAL, (P.Q.) **Tél. : UN. 1-2775**

Labrecque, Labrecque & Gagnon

INGÉNIEURS CONSEILS

HENRI LABRECQUE,
B.Sc.A., Ing. P.

ANDRÉ LABRECQUE,
B.Sc.A., Ing. P.

LUC GAGNON,
B.Sc.A., Ing. P., A.G.

10 ouest, rue ST-JACQUES, SUITE 604
MONTRÉAL — AV. 8-1246 — AV. 8-1247

BÉTON ARMÉ
TRAVAUX PUBLICS
ÉVALUATION
ARPENTAGE

K+E

MATÉRIEL ET INSTRUMENTS
DE DESSIN, DE REPRODUCTION
ET D'ARPENTAGE
TRANSITS — NIVEAUX — MIRES
RÈGLES À CALCULS
GALLONS À MESURER

Recommandés par les ingénieurs
depuis près de 90 ans.

◆

KEUFFEL & ESSER OF CANADA LTD.

679 ouest, rue St-Jacques,
MONTRÉAL

Cachet de GALA

donné aux chemises ordinaires qui sont aussi . . .

*PASTEURISÉES

A la buanderie HOME FAMILY, les méthodes de lavage et de pressage des chemises exigent vingt-deux opérations différentes. C'est cela qui nous permet de les rendre plus propre, plus belles et . . . pour plus longtemps.

Un homme est toujours à son avantage en habit de gala. Ceci est attribuable, pour une large part, à l'incomparable fraîcheur et à la blancheur de neige du plastron et du faux-col. C'est ce cachet d'élégance que nos opératrices donnent aux chemises de tous les jours.

Qu'est-ce que la PASTEURISATION* d'un lavage ?

Inspiré des travaux de Pasteur, ce procédé consiste à porter le bain de savonnage à une température suffisamment élevée, et à l'y maintenir pendant une période minimum bien déterminée.

A la buanderie HOME FAMILY, les formules de lavage sont si soigneusement établies et rigoureusement suivies, que chaque article lavé est d'une propreté microscopique, et hygiéniquement parfaite.

160°F.

BUANDERIE **Home Family** INC. LAUNDRY

LAVAGE PASTEURISE 30 MINUTES PASTEURIZED LAUNDRY

NETTOYEURS · TEINTURIERS CLEANERS · DYERS

2701, rue Charlemagne Montréal Tél. : CLairval 4005

CHARLES-E. TOURIGNY, ing. p., président et directeur général

ALFRED TOURIGNY, c.r., vice-président et aviseur légal

J.-EMILE GROULX, sec.-trésorier et conseiller technique

L'INGÉNIEUR

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE

Publication de l'Association des Diplômés de Polytechnique

COMITÉ D'ADMINISTRATION

Président
Charles-E. Tourigny, B.A., Ing. P.
Industriel

Vice-président
Maurice Gérin, Ing. P.
président de l'Association des Diplômés de Polytechnique

Secrétaire
Ernest Lavigne, D.Sc., Ing. P.

Trésorier
Jacques-M. Décary, L.S.C.

Membres

Ignace Brouillet, D.Sc.A., Ing.P., président de la Corporation de l'Ecole Polytechnique

Henri Gaudefroy, B.Sc., Ing.P., directeur de l'Ecole Polytechnique

Monseigneur Olivier Maurault, P.S.S., P.A., C.M.G., recteur de l'Université de Montréal

Paul Vincent, Ing.P., président de la section de Québec de l'A.D.P.

L'honorable François Leduc, L.S.P., D.Sc., IngP., président de la section Ottawa-Hull de l'A.D.P.

Laurent Thauvette, Ing.P., président de la section nord de Québec et d'Ontario de l'A.D.P.

Roger Lessard, Ing.P., secrétaire-trésorier de l'Association des Diplômés de Polytechnique

Arthur Surveyer, D.Eng., Ing.P., de Surveyer, Nenniger & Chénevert

Théo.-J. Lafrenière, D.Sc.A., Ing.P., ingénieur en chef au Ministère provincial de la santé; professeur à Polytechnique

Paul Dufresne, Ing.P., président de Dufresne Engineering Company Limited

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Président
Jean-C. Bernier, M.Sc., Ing. P.
directeur du Centre de recherches à Polytechnique

Secrétaire
Roger-P. Langlois, M.Sc., Ing. P.
professeur agrégé à Polytechnique

Membres :

Roger Brais, Ph.D., Ing.P., professeur titulaire à Polytechnique **Georges Welter, D.Sc.**, professeur titulaire à Polytechnique

COMITÉ DE COLLABORATION

Président
Huet Massue, D.Sc.A., Ing. P.
directeur du service de l'Economique et de la Statistique à The Shawinigan Water & Power Co.

Secrétaire général
René Martineau, Ing. P.

Secrétaires-correspondants

Roger Lessard — Section de Montréal
Yves Marchand — Section de Québec
Paul Lepage — Section Ottawa-Hull
Benoit W. Marcotte — Section Nord de Québec et Ontario

Membres

Camille-R. Godin, Ing.P., secrétaire de la Direction à Polytechnique
Jacques Laurence, M.Sc., Ing.P., professeur à Polytechnique
René-A. Robert, Ing.P., professeur à Polytechnique

Rédacteur en chef
Jean-Marie Morin

1430 RUE SAINT-DENIS — MONTRÉAL — QUÉ.

Autorisée comme matière postale de deuxième, Ministère des Postes, Ottawa.

L'Association des Diplômés de Polytechnique

vous présente

L'INGÉNIEUR...

Dans l'éditorial du premier numéro, nouveau format, de la Revue Trimestrielle Canadienne, au début de 1954, je vous annonçais l'intention du Comité d'Administration de redonner, dans nos pages, la place prépondérante aux articles traitant de "sciences polytechniques".

Grâce à la plume de confrères dévoués, notre projet fut réalisé au point que, des dix-sept articles principaux publiés au cours de l'année 1954, quinze étaient consacrés à l'art de l'ingénieur.

Confiants qu'on nous continuera le précieux apport de cette collaboration scientifique abondante, nous avons cru le temps venu d'adopter, pour la Revue Trimestrielle Canadienne, un titre nouveau, plus significatif que celui sous lequel elle fait honneur au Canada français depuis 1915.

Dorénavant, ce sera L'INGÉNIEUR

D'aucuns trouveront peut-être ce nom présomptueux pour notre publication, et nous pouvons avouer qu'il ne fut pas adopté sans une certaine mesure de crainte salutaire. D'autre part, nous l'avons choisi en nous rappelant que plus l'objectif est beau et grand, plus intense est le désir de l'atteindre.

Même si nous ne réussissons pas entièrement à le justifier dès le début, le lecteur peut être assuré que nous ferons tout en notre pouvoir, pour guider **L'INGÉNIEUR** dans la route de gloire que lui ont tracée les fondateurs de la **Revue Trimestrielle Canadienne.**

Charles-E. Tourigny, ing.p.

Président du Comité d'Administration.

(Photo Gaby)

Son Eminence
le cardinal Paul-Emile Léger,
archevêque de Montréal,
conférencier au 40e banquet annuel
de l'Association des diplômés
de Polytechnique,
le 5 février 1955

Les responsabilités de l'Ingénieur

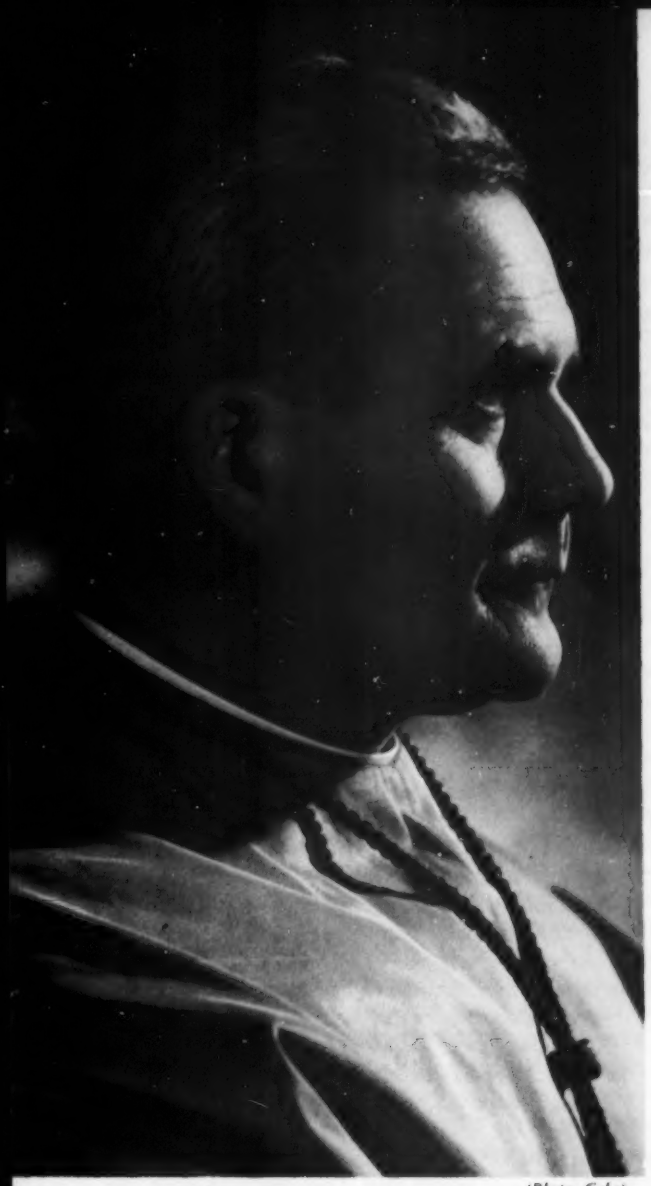
—

Il est évident qu'au seuil de la seconde moitié du XXe siècle, l'humanité entre dans un cycle étrange. La cité temporelle devient une machine compliquée et les prodigieuses créations des savants préparent une civilisation technique où les destins de l'homme seront engagés : que l'homme de demain domine la matière et utilise la machine de façon à donner à ses facultés spirituelles une plus grande liberté, il deviendra le roi de la création et il reprendra la place que Dieu lui avait assignée avant la chute; mais que l'homme de demain introduise le fantastique dans sa vie quotidienne au point d'être fasciné par lui, il deviendra un robot emporté dans le tourbillon de la danse des atomes.

Comme il me serait facile de poursuivre ma conférence sur ce ton, si je parlais devant des collégiens. Après avoir parcouru avec eux l'univers interplanétaire dans un avion-fusée, je les introduirais dans une cité fabuleuse où les hommes dicteraient leur courrier devant une machine transformant leur voix en écriture; là, une autre machine lirait des livres à haute voix pour les aveugles; ici, un coeur solitaire jouerait aux échecs, ayant comme adversaire un oeil d'acier; et enfin, des ingénieurs penchés sur un tableau mystérieux, suivraient les péripéties d'une guerre abstraite entre deux avions immatériels, dans un monde de symboles électriques . . .

Après ce voyage, mes jeunes auditeurs seraient d'autant plus emballés qu'ils n'auraient rien compris, et leurs applaudissements rendraient mon illusion plus grossière.

Vous ne m'avez pas invité pour que je fasse, ici, le procès de la science, ni pour que je vous introduise dans la Métropolis de demain. D'ailleurs, le monde atomique sera la cité de tous les hommes, ou bien il n'y aura plus d'homme du tout. Sans doute, aucun homme ne décidera lucidement un suicide collectif par la bombe atomique. Le Saint-



(Photo Gaby)

Son Eminence le cardinal Paul-Emile Léger, archevêque de Montréal, conférencier au 40e banquet annuel de l'Association des diplômés de Polytechnique, le 5 février 1955

Les responsabilités de l'Ingénieur

—

Il est évident qu'au seuil de la seconde moitié du XXe siècle, l'humanité entre dans un cycle étrange. La cité temporelle devient une machine compliquée et les prodigieuses créations des savants préparent une civilisation technique où les destins de l'homme seront engagés : que l'homme de demain domine la matière et utilise la machine de façon à donner à ses facultés spirituelles une plus grande liberté, il deviendra le roi de la création et il reprendra la place que Dieu lui avait assignée avant la chute; mais que l'homme de demain introduise le fantastique dans sa vie quotidienne au point d'être fasciné par lui, il deviendra un robot emporté dans le tourbillon de la danse des atomes.

Comme il me serait facile de poursuivre ma conférence sur ce ton, si je parlais devant des collégiens. Après avoir parcouru avec eux l'univers interplanétaire dans un avion-fusée, je les introduirais dans une cité fabuleuse où les hommes dicteraient leur courrier devant une machine transformant leur voix en écriture; là, une autre machine lirait des livres à haute voix pour les aveugles; ici, un coeur solitaire jouerait aux échecs, ayant comme adversaire un oeil d'acier; et enfin, des ingénieurs penchés sur un tableau mystérieux, suivraient les péripéties d'une guerre abstraite entre deux avions immatériels, dans un monde de symboles électriques . . .

Après ce voyage, mes jeunes auditeurs seraient d'autant plus emballés qu'ils n'auraient rien compris, et leurs applaudissements rendraient mon illusion plus grossière.

Vous ne m'avez pas invité pour que je fasse, ici, le procès de la science, ni pour que je vous introduise dans la Métropolis de demain. D'ailleurs, le monde atomique sera la cité de tous les hommes, ou bien il n'y aura plus d'homme du tout. Sans doute, aucun homme ne décidera lucidement un suicide collectif par la bombe atomique. Le Saint-

Père le rappelait dans son dernier Radio-message : "L'absurdité la plus manifeste, qui résulte d'un si lamentable état de choses (celui du monde), est la suivante : la pratique politique actuelle, tout en redoutant la guerre comme la catastrophe suprême, lui conserve tout son crédit, comme si elle était l'unique expédient pour subsister et l'unique régulatrice des rapports internationaux. En un certain sens, *on se confie en ce qu'on abhore par-dessus tout.*" Mais ce texte pontifical ne rejette pas l'hypothèse de la catastrophe. Et elle se produira d'elle-même si les hommes ne consentent pas à être lucides, et s'ils préfèrent s'en remettre au destin, au hasard, en un mot à toutes ces manières de nier leur vraie liberté, qui est choix et volonté.

"Car, en citant toujours le même Radio-message, sans nul doute on ne peut refuser à l'économie son admiration pour tout ce qu'on a réalisé et pour ce qu'elle promet. Toutefois, avec sa capacité apparemment illimitée de produire des biens sans nombre et avec la multiplicité de ses relations, elle exerce sur beaucoup d'hommes de ce temps, *une fascination qui dépasse ses possibilités* et porte sur des domaines qui lui sont étrangers." Le Pape affirme donc que les techniques les plus élaborées doivent être vivifiées par l'Esprit pour devenir les auxiliaires de l'homme dans l'organisation d'un monde libre.

Et voilà comment la science nous conduit devant le grand vitrail de l'Eglise, que les feux de la Rédemption traversent depuis vingt siècles, et qui découvre à l'homme l'itinéraire qu'il doit suivre pour arriver au bonheur.

Il faut toujours en venir aux premiers mots du Credo : la foi en Dieu demeure la seule assise assez puissante pour porter les structures du monde. "Le vrai thème, disait Goethe, l'unique et le plus profond de l'histoire du monde et des hommes, à qui tous les autres sont subordonnés, reste le conflit entre croire et ne pas croire".

Nous pourrions ajouter aujourd'hui que de l'issue de ce conflit dépend le sort du monde et de l'homme. Alors pour nous la question qui se pose, concrètement, est celle-ci : Avons-nous des arguments pour affirmer que le rôle de l'Evangile n'est pas forclos ? Nos adversaires nous disent que l'évolution du monde élimine Dieu et que l'organisation de la cité de demain rendra inutile le message de l'Evangile. Nous répondons à ceci que l'étincelle divine déposée au coeur de l'homme survivra et rien ne prévaudra contre le témoignage signé par le sang du Dieu fait homme.

Il est évident, en effet, que l'homme est d'autant plus digne et grand que, maître de ses passions et des instincts de sa nature, il assure en lui le triomphe de la vertu. C'est donc en lui-même que l'homme doit tracer la vie triomphale par laquelle, soustrait au hasard, il ira à la rencontre de son Dieu. L'homme de la civilisation atomique ne découvrira pas Dieu dans une autre planète, mais c'est au travers de la terre réconciliée qu'il doit s'avancer vers Dieu. Car Dieu s'est donné à l'homme pour remplir son coeur de paix et non pas pour lui permettre de mesurer l'univers.

Excusez-moi si je cède à la tentation de vous citer un passage du poète chrétien; ces paroles lui ont été dictées par un coeur "gonflé de cités" et animé de la même "passion de l'univers" qui faisait chanter Dante en exil :

"Ce que les gens ont fait autour de moi avec le canon qui ouvre les vieux empires;
avec le canot démontable qui remonte l'Aruwhimi, avec l'expédition polaire qui prend des observations magnétiques;
avec les batteries de hauts-fourneaux qui digèrent le minerai, avec les frénétiques villes haletantes et tricotantes (et çà et là une anse bleue de la rivière dans la campagne solennelle);
avec les ports tout bordés intérieurement de pinces et d'antennes et le transatlantique qui signale au loin dans le brouillard;
avec la locomotive qu'on attelle à un convoi, et le canal qui se remplit quand la fille de l'ingénieur-en-chef du bout de son doigt sur le coup-de-poing fait sauter à la fois la double digue;
je le ferai avec un poème qui ne sera plus l'aventure d'Ulysse parmi les Lestrygons et les Cyclopes, mais la connaissance de la Terre;
le grand poème de l'homme enfin par delà les cause secondes, réconcilié aux forces éternelles;
la grande Voie triomphale au travers de la Terre réconciliée pour que l'homme soustrait au hasard s'y avance !"

(Cinq Grandes Odes, pp. 125-126)

La science elle-même, d'ailleurs, peut aboutir à exiger impérieusement Dieu. Le professeur Richet, le grand biologiste, déclarait tout récemment : "Cinquante ans d'études biologiques approfondies, en faisant table rase de tous les préjugés, m'ont conduit, après tant d'autres savants illustres ou grands philosophes, tel Bergson, Charles Nicolle, le comte de Nouy, Rouvières, pour ne citer que ceux-là, m'ont conduit, dis-je, à cette conclusion et à cette constatation irréfutable : la création a été faite selon un plan préalable par une force et une intelligence qui dépassent tout ce que nous pouvons concevoir."

Le combat contre Dieu que mène le matérialisme athée n'est donc pas encore gagné. Que dis-je, dans la suite des temps, l'Eglise du milieu du XXe siècle apparaîtra aux historiens futurs comme une

Eglise de haute qualité. A quel moment de l'Histoire la papauté fut-elle entourée du respect que lui accordent les hommes de notre génération ? Cet homme désarmé, sans aucun pouvoir autre que spirituel, a certainement plus d'influence sur la société actuelle que n'en eurent ses prédécesseurs qui fixent cependant les frontières des Empires.

Depuis cinquante ans, la papauté est représentée par des hommes merveilleusement au fait de tous les problèmes de leur temps et accueillants aux soucis de leur génération. Vous l'avez constaté vous-mêmes, Messieurs, alors que vos délégués au premier Congrès de la Fédération internationale des Associations nationales d'Ingénieurs étaient reçus en audience à Castelgandolfo, le 9 octobre 1953. Après avoir défini les qualités de l'ingénieur sur le plan professionnel, le Pape résumait en quelques lignes le programme de l'ingénieur chrétien qui veut mettre sa science au service d'un idéal supérieur : "Pour accroître son influence et le prestige de sa profession, il n'est pas nécessaire que l'ingénieur cherche à sortir de son rôle. Dans un univers où s'ouvrent tant de chantiers, des tâches splendides l'attendent, s'il prend garde de ne pas laisser rétrécir son champ de vision, ni alanguir sa générosité. Pour cela, que sa vie personnelle soit ordonnée; qu'il respecte en lui les aspirations les plus hautes, d'ordres religieux et moral; que jamais des intérêts égoïstes, l'attachement aux commodités ou à la richesse, la poursuite d'avantages matériels ou honorifiques n'entachent son idéal, cet idéal que pendant ces jours d'études vous avez voulu regarder dans toute sa noblesse".

Messieurs, j'espère que le rappel d'un si haut enseignement n'est pas pour vous une cause de remords... Mais il est évident, d'autre part, que vos responsabilités dans l'élaboration des plans de la cité de demain, sont immenses. Vous devez tout d'abord posséder une compétence professionnelle indiscutable. Pour les aînés dans la profession, cela signifie une application constante à l'étude. Les procédés de construction changent et l'outillage moderne a transformé la physionomie des chantiers. Vous vous plaignez parfois que la concurrence est déloyale. Interrogez-vous et soyez sévères lorsqu'il s'agira de corriger vos propres plans et devis. Le Pape signalait, dans son discours du 9 octobre 1953, le danger qui vous menace sur le plan professionnel : "Obligé souvent d'obéir à des considérations administratives et économiques, il (l'ingénieur) risque peu à peu de voir se rétrécir sa vision intellectuelle des problèmes et de s'absorber trop exclusivement dans un cercle d'intérêts immédiats au détriment de points de vue supérieurs, moins immédiatement utiles peut-être, mais plus universels et par conséquent de plus grande portée. Vous insistez donc à juste titre sur la nécessité d'une culture scientifique générale..."

"Cependant, continue le Pape, il faut avoir le courage d'aller plus loin." Vous pourrez construire des édifices transparents. Mais l'homme sera-t-il plus heureux dans des gratte-ciel de verre si son coeur s'est durci et si la lumière de Dieu ne peut plus traverser son opacité ? "Il doit (l'ingénieur) aussi pour exercer sur son temps l'influence qu'il ambitionne, savoir pour ainsi dire se retourner et mesurer son action non au progrès de l'équipement scientifique et industriel, mais à celui du développement d'ensemble de l'humanité".

L'ingénieur occupe une situation qui lui permet de travailler autant sur l'humanité que sur la matière inerte. N'est-il pas le lien entre les grandes compagnies industrielles, voire même les gouvernements, et les agents d'exécution, c'est-à-dire les ouvriers ? Dans les conflits qui divisent les classes sociales d'aujourd'hui, l'ingénieur doit prendre position. Si l'intérêt est son seul guide, il donnera raison à la force contre le droit. Ne devrait-il pas au contraire chercher tous les moyens propres à unir ces blocs humains, en jetant des ponts sur les abîmes qui les séparent et en élevant des structures sociales qui présagent un monde meilleur ? Le Pape ne répondait-il pas à cette question lorsqu'il disait aux délégués de la FIANI (Fédération Internationale des Associations Nationales d'Ingénieurs) : "C'est dire que, si l'ingénieur aspire à remplir un rôle de guide et d'initiateur des démarches sociales, il importe d'abord qu'il possède une vue réfléchie des fins générales de la société humaine et de tous les éléments qui conditionnent son évolution".

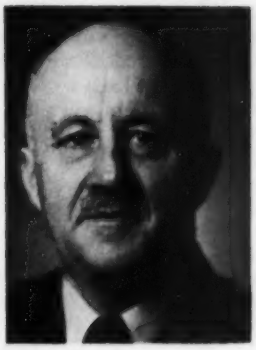
Mais si la compétence professionnelle peut exister et parfois à un haut degré dans une intelligence fermée aux mystères de la foi, il n'en est pas de même lorsque nous entrons dans le domaine social. Car, toujours selon les enseignements du Pape : "L'Eglise n'est jamais restée cantonnée dans une conception étroite de l'homme, parce qu'elle sait la complexité de sa nature et connaît mieux que d'autres la condition humaine. Sa doctrine sociale reflète très exactement cette position centrale et s'efforce de faire respecter l'ordre des exigences de l'homme total, corps et âme, individu et membre de la société, enfant des hommes et fils de Dieu. C'est pourquoi les principes chrétiens sont les plus sûrs garants d'une évolution normale et heureuse de l'humanité". La responsabilité des chrétiens est terrible en ce moment de transformation universelle. Les pusillanimes seraient même tentés de renoncer au progrès technique et de condamner cette machine qui peut nous conduire à l'anarchie meurtrière ou au grégarisme despotique. Mais le chrétien n'a pas le droit d'accepter ce qui constituerait un recul de civilisation ou une démission de l'intelligence. Le progrès diminue la peine des hommes et l'Eglise le bénit. Mais elle

affirme aussi hautement qu'il doit s'accomplir dans une perspective de justice totale et d'amour fraternel, et non au bénéfice des intérêts égoïstes.

L'Eglise ne craint pas les techniques atomiques de demain à condition qu'elles aient été intégrées dans une conception chrétienne du monde. Mais qui accomplira ce travail d'intégration ? Elle, l'Eglise, par l'effort individuel et collectif de ses fidèles. Ce n'est pas avec de pieuses routines et des conformismes bénisseurs que nous reconquerrons au Christ les masses paganisées. Les chrétiens tièdes ne pourront pas faire face aux événements dont nous évoquions tout à l'heure l'ampleur cosmique. Il faut autre chose que des catholiques du dimanche pour rendre Dieu présent à un monde aux structures en béton : il faut rien de moins que des saints. Nous entrons dans une époque où le seul fait de l'appartenance à l'Eglise ne suffit pas. *En plus d'être chrétien, il faut vivre en chrétien.* La réponse est à nous. Car il dépend, en définitive, de nous seuls que les ténèbres qui nous environnent deviennent la grande lumière de l'espérance chrétienne.

Messieurs, Montréal est devenu un immense chantier et demain, notre cité se découpera sur l'horizon avec les lignes d'un monde nouveau : les paquebots des cinq continents passeront majestueusement près de ses rives; les aérobus silencieux glisseront au-dessus de son front royal; des autostrades traverseront ses municipalités, unies dans une collaboration fraternelle et efficace; d'immenses institutions possédant des équipements modernes répondront à tous les besoins de la communauté; les antennes fixées au sommet de sa montagne s'allumeront dans la nuit pour porter dans tous les foyers la science et le goût du beau; et pour notre consolation et notre espérance, dans ce paysage de la cité future, nous apercevons déjà les pointes de centaines de clochers nouveaux. Le génie de l'homme aura été ici le collaborateur de l'oeuvre de Dieu et les chemins que les ingénieurs auront tracés s'infléchiront tous vers le Temple où le chrétien retrouvera son Créateur dans l'adoration, avant de Le reconnaître dans ses frères par la charité.

L'Association des diplômés de l'Ecole polytechnique avait le très grand honneur d'avoir comme conférencier, à son 40e banquet annuel, le 5 février dernier, Son Eminence le cardinal Paul-Emile Léger, archevêque de Montréal et chancelier de l'Université. Sur cette photo prise à cette occasion, en l'hôtel Mont-Royal, nous remarquons, de gauche à droite : M. HENRI GAUDEFROY, directeur de l'Ecole polytechnique; Mgr OLIVIER MAURAULT, P.A., recteur de l'Université de Montréal; M. IGNACE BROUILLET, président de la Corporation de l'Ecole polytechnique; SON EMINENCE LE CARDINAL LEGER; M. MAURICE GERIN, vice-président de BGL, Ingénieurs et Constructeurs, président de l'Association; Mgr GEORGES DENIGER, P.D., vice-recteur de l'Université de Montréal, et M. LEON-A. DUCHASTEL DE MONTROUGE, président sortant de l'Association.



LA CANALISATION DU SAINT-LAURENT

par

HUET MASSUE, Ing. p., D. Sc. A.

Après de brillantes études à Polytechnique et au Massachusetts Institute of Technology, M. Huet Massue entrait à la Commission des eaux courantes, où il s'occupa de l'inventaire des ressources hydrauliques, de la régularisation des cours d'eau et de la construction de barrages d'emmagasinement, de 1914 à 1927. Cette année-là, il fut appelé par la Shawinigan Water and Power Company, où il fut successivement ingénieur en hydraulique, ingénieur statisticien, ingénieur économiste, enfin directeur du Service de l'économique et de la statistique depuis 1952. C'est un ancien président de l'Engineering Institute of Canada et de l'Institute of Administration, et il fait partie à divers titres de plusieurs organismes officiels. En 1947, l'Université de Montréal lui décernait un doctorat en sciences appliquées.

Le projet de canalisation du Saint-Laurent date des premiers temps de la colonie alors que François Dollier de Casson, le supérieur du collège de Montréal, suggéra la construction d'un canal qui permettrait de vaincre facilement la déclivité de près de 50 pieds des rapides de Lachine.

L'espoir qu'un jour la navigation à eau profonde deviendrait possible tout le long des quelque 1,500 milles du Saint-Laurent qui séparent Montréal de Duluth a excité l'imagination des Nord-Américains depuis ce temps. Enfin cet espoir fut comblé lorsque, le 13 mai dernier, le président Eisenhower des Etats-Unis apposa sa signature à la loi Wiley-Dondero autorisant son pays à collaborer avec le Canada dans l'exécution du projet.

HISTOIRE DU SAINT-LAURENT

L'histoire du Saint-Laurent s'étend sur une période de quatre siècles dont le début date de l'automne de 1535 alors que Jacques Cartier remonta le fleuve, de Québec à l'île de Montréal, pour y découvrir Hochelaga, village comptant quelque 3,000 Indiens et dont l'appellation signifie : "au site du barrage de castors." Il est intéressant de noter ici que la population de Montréal et de ses environs est maintenant de 1,500,000 habitants et s'accroît à un rythme toujours plus accéléré, 12,000 par année de 1930 à 1940, 26,000 par année de 1940 à 1950 et 44,000 par année de 1951 à 1953. A cette cadence, la population atteindra probablement 2,000,000 en 1963 et quelque 2,400,000 en 1971.

Il se passa soixante-dix ans avant qu'un autre navigateur français, cette fois, Samuel de Champlain, visitât de nouveau Hochelaga après une traversée record de l'Atlantique de quatorze jours seulement. C'est par la route du Saint-Laurent qu'Etienne Brûlé atteignit les lacs Ontario et Erié en 1615 et le lac Supérieur en 1623; que Samuel de Champlain et le père Caron atteignirent le lac Huron en 1615; Jean Nicolet, le lac Michigan en 1634; Louis Jolliet, le site de Détroit en 1641; et Daniel Duluth, celui de Duluth en 1678. C'est aussi en suivant cette route que de La Vérendrye atteignit en 1731 le grand Lake of the Woods, le lac Winnipeg et la rivière Saskatchewan, et que deux de ses fils atteignirent les Rocheuses en 1742.

Plus tard, sous le régime anglais, c'est aussi en suivant le Saint-Laurent qu'Alexandre Mackenzie découvrit en 1789 le fleuve qui porte aujourd'hui son nom et atteignit l'océan Pacifique en 1793. C'est de même que Richard Fraser découvrit et remonta en 1807 la rivière qui porte aussi son nom.

C'est par le Saint-Laurent que les frères Kirkes s'emparèrent de Québec en 1629, que Williams Phipps l'attaqua mais sans succès en 1690, et que cette ville fut assiégée et que le Canada fut finalement conquis en 1759. C'est aussi par le Saint-Laurent que les flottes des plus grandes nations atteignirent Québec en 1908, pour y commémorer le troisième centenaire de sa fondation, et c'est par cette voie qu'en 1914 les forces expéditionnaires canadiennes quittèrent le Canada pour voguer à la défense de leurs deux mères-patries.

Les ports de Québec, Trois-Rivières, Sorel et Montréal jouent maintenant un rôle important dans le commerce mondial, et les nombreux navires qui sillonnent les flots du Saint-Laurent proclament la puissance économique croissante du Canada.

DÉBUTS DE LA CANALISATION DU SAINT-LAURENT

La canalisation du Saint-Laurent débuta en 1800, alors qu'un canal de 2.5 pieds de profondeur fut construit pour contourner les rapides de Lachine. En 1824, ce canal, long de 8.7 milles et comptant 7 écluses, avait été creusé à 4.5 pieds. En 1948, la profondeur fut portée à 9 pieds et en 1885 le canal atteignit ses caractéristiques actuelles : une longueur de 8.74 milles, 5

écluses de 270 pieds par 45 pieds et une profondeur de 14 pieds.

Dans la section de Soulanges, le premier canal fut construit en 1781, sous le régime anglais, par les ingénieurs royaux; de même que le canal de Lachine, il n'avait que 2.5 pieds de profondeur et six pieds de largeur. En 1817, sa profondeur fut portée à 3.5 pieds et sa largeur à 12 pieds. En 1845, le canal de Beauharnois, sis sur la rive sud du Saint-Laurent, avait 11.5 milles de longueur et 9 pieds de profondeur. Il permettait d'éviter la dénivellation de 82 pieds qu'a cette section du fleuve. Le présent canal de Soulanges, sur la rive nord du fleuve et long de 14.7 milles, a une profondeur de 14 pieds, compte cinq écluses et date de 1899.

La construction des canaux de la partie internationale du Saint-Laurent — Cornwall, Farran's Point, Rapide-Plat et Gallops — fut entreprise en 1843 et terminée en 1901.

Le premier canal Welland (sous régie privée) fut ouvert à la navigation en 1829. Plus tard, en 1841, il fut acheté par le gouvernement canadien qui y construisit de nouvelles écluses et le creusa d'abord à 9 pieds, puis à 14 pieds en 1889. La construction du nouveau canal Welland débuta en 1913, pour se terminer en 1930. Ce canal a une longueur de 27.6 milles, une profondeur de 30 pieds au seuil des écluses et une profondeur minimum de 23 pieds entre ses huit écluses de 859 pieds de longueur et 80 pieds de largeur.

Le canal du Sault-Ste-Marie, qui permet de surmonter la déclivité de 20 pieds entre les lacs Huron et Supérieur, fut construit dès 1798 par la Northwest Company, une société de Montréal. Détruit par les troupes américaines lors de la guerre de 1812, le canal ne fut reconstruit du côté américain qu'en 1855. Ce ne fut que 40 ans plus tard, en 1895, qu'un canal fut reconstruit du côté canadien. La présente écluse McArthur, construite en vue du projet de la canalisation du Saint-Laurent, fut ouverte à la navigation en 1943.

Par le traité de Washington, en 1871, la navigation sur le Saint-Laurent jusqu'à la mer devint libre pour toujours et pour toutes fins commerciales aux citoyens des Etats-Unis. Les Canadiens et les Américains obtinrent le droit de se servir des canaux de l'un ou de l'autre pays, aux mêmes conditions réciproques.

VOIE NAVIGABLE DU SAINT-LAURENT

Le mouvement en faveur de la canalisation du Saint-Laurent date de 1895, alors que la Deep Waterways Commission fut formée à la suite d'une assemblée à Cleveland de l'International Deep Waterways Association. En 1900, la Deep Waterways Commission recommandait au président des Etats-Unis la construction d'un canal de 21 pieds de profondeur, tout le long des rapides, du côté américain de la partie internationale du Saint-Laurent.

En décembre 1903, à la suggestion des Etats-Unis, l'International Waterways Commission fut constituée. Elle comprenait trois membres de chacun des deux pays intéressés et avait pour but d'étudier toutes les questions relatives à l'utilisation et à la protection des Grands Lacs. Après avoir constaté les points de vue bien différents des deux pays, la formation d'une nouvelle commission fut proposée et ses attributions délimitées par le Boundary Water Treaty entre la Grande-Bretagne et les Etats-Unis. L'International Joint Commission fut alors établie et l'International Waterways Commission abolie.

De 1909 jusqu'après la première guerre mondiale, rien d'important ne se produisit concernant la voie navigable du Saint-Laurent. En 1920, l'International Joint Commission nomma le lieutenant-colonel W. P. Wooten, représentant des Etats-Unis, et monsieur W. A. Bowden, représentant du Canada, à la direction d'une équipe d'ingénieurs qu'elle chargea d'étudier le projet.

Un rapport soumis en juin 1921 recommandait la construction d'un canal de 25 pieds de profondeur et le harnachement de 1,464,000 hp. Plus tard, durant la même année, l'International Joint Commission, dans un rapport soumis aux deux gouvernements, recommandait la conclusion d'un traité entre les deux pays et la constitution d'un groupe accru d'ingénieurs. Aucun traité ne fut passé, mais en 1924 le comité d'ingénieurs fut porté de deux à six membres et devint connu sous le nom de "Joint Board of Engineers."

En 1926, ce comité mixte d'ingénieurs soumettait un rapport complet sur le projet, dans lequel il recommandait une profondeur de 25 pieds dans les chenaux (la majorité canadienne favorisait 27 pieds) et de 30 pieds dans les écluses. En 1931, le comité reconsidérait ses recommandations et revisait ses estimés.

Le traité entre le Canada et les Etats-Unis, signé en juillet 1932 mais non ratifié par le Sénat en 1934, comportait la recommandation d'une profondeur de 27 pieds dans les chenaux et de 30 pieds dans les écluses, le harnachement de 2,200,000 hp, en deux aménagements aux îles Chrysler et Barnhart, le coût devant être également réparti entre les deux pays, crédits cependant étant accordés à chaque pays pour les travaux exécutés jusque là. A ce sujet, il est intéressant de rapporter que monsieur Beaudry Leman, dans le rapport minoritaire du Comité Consultatif National de 1928 faisait l'observation suivante :

> "Il est facile à comprendre que les résultats de cette entreprise profiteront à une population d'environ 40 millions dans un pays immensément riche, les Etats-Unis, alors qu'au Canada la population desservie, pour le moment, ne dépassera pas 5 millions . . . La répartition de cette dépense, **deux tiers** aux Etats-Unis et **un tiers** pour le Canada, constituerait une contribution généreuse de la part du Canada."

En 1936, un nouveau traité fut discuté mais sans succès. A la suite de la demande, d'abord refusée, de l'Hydro Ontario, de détourner de la rivière Niagara un volume additionnel d'eau, égal à celui détourné du bassin de la baie James dans le lac Supérieur, un nouvel échange de vues entre les représentants des deux pays eut lieu. Il en résulta la nomination d'un nouveau comité mixte d'experts du Canada et des Etats-Unis.

L'entente conclue entre le Canada et les Etats-Unis, le 19 mars 1941, fut basée sur le rapport de ce comité mixte d'ingénieurs présenté dès le début de la même année. L'entente entre le Canada et les Etats-Unis comportait l'établissement et le maintien d'une commission, dite des Grands Lacs et du bassin du Saint-Laurent, ayant pour mission de préparer un projet d'ensemble pour les travaux d'aménagement et de canalisation dans la partie internationale du fleuve. Il comportait aussi l'obligation pour les divers gouvernements de poursuivre certains autres travaux dans les limites de leur propre juridiction. Enfin, il comportait le droit exclusif d'utiliser toute eau détournée d'un bassin autre que celui du Saint-Laurent.

L'attaque sur Pearl Harbor, le 7 décembre 1941, fit place à des activités plus urgentes que la canalisation

du Saint-Laurent. Cependant, la guerre aussitôt terminée, l'intérêt renaquit, mais pas suffisamment pour convaincre le Sénat américain de voter pour le projet. En 1950, malgré l'attitude favorable du président Truman, le 81e Congrès, entravé par l'attitude du Sénat, ajourna sans approuver le projet de loi.

Le gouvernement canadien, soucieux de voir le projet se réaliser, avertit le gouvernement des Etats-Unis qu'au besoin il procéderait seul à son exécution. En 1951, le parlement canadien établissait l'Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent, constituée de trois membres ayant pour mission de poursuivre les travaux nécessaires au développement de la voie navigable du Saint-Laurent et de procéder à son exploitation.

En octobre 1952, à la suite de plusieurs séances publiques, l'International Joint Commission émit un arrêté approuvant le projet. En même temps, la Federal Power Commission des Etats-Unis reconsidérait la requête du New York Authority de procéder à l'aménagement de la force hydraulique disponible et, en mai 1953, elle lui accordait l'autorisation requise. La réalisation du projet ne dépendait maintenant que de l'assentiment du gouvernement des Etats-Unis, accordé par la loi Wiley-Dondero signée le 13 mai 1954.

ENVERGURE DU PROJET

Le projet de la voie navigable du Saint-Laurent est de grande envergure, quoique de très importants travaux aient déjà été exécutés. L'écluse McArthur au Sault-Ste-Marie, terminée en 1943, aux dimensions projetées pour la canalisation finale, fait partie de ces travaux. Le canal Welland, dont le seuil des écluses est à 30 pieds de profondeur, en fait partie aussi, de même que le canal Beauharnois, creusé sur toute sa longueur, ou à peu près, à une profondeur de 27 pieds. On estime que les travaux exécutés jusqu'ici ont une valeur totale (juin 1949) de $164 millions, dont $132 pour le Canada et $32 pour les Etats-Unis, et ceci sans compter les $100 millions dépensés par le Canada pour le creusage du chenal du Saint-Laurent, de Montréal à la mer.

Les travaux à être exécutés comprennent le creusage à 27 pieds de tous les chenaux de communication, y compris le canal de Welland, ainsi que le creusage à 27 pieds des approches de divers ports projetés sur les Grands Lacs, dont les principaux sont : Kingston, Toronto, Oswego, Rochester, Hamilton, sur le lac Ontario; Buffalo, Cleveland, Windsor, Detroit, Port Colborne, Port Rondeau, sur le lac Erié; Goderich, Depot Harbour, Algoma Mills, Collingwood, sur le lac Huron; Algoma, Milwaukee, Chicago, Calumet, sur le lac Michigan; et Duluth, Marquette, Fort Williams, Port Arthur, sur le lac Supérieur. On estime que le coût de ces travaux et de l'appareillage de ces ports dépassera les $200 millions.

Les travaux à être exécutés dans la section internationale du canal du Saint-Laurent, qui s'étend sur une distance de 47 milles et présente une déclivité de 92 pieds, comprennent en particulier :

a) un barrage de contrôle aux environs de Pointe-aux-Iroquois;

b) un barrage à la tête de l'île Barnhart et deux usines, d'une puissance génératrice de 1,100,000 hp, placées l'une et l'autre de chaque côté de la frontière internationale au pied de l'île Barnhart;

c) un canal latéral pour absorber la navigation autour du barrage de contrôle et un canal latéral

avec deux écluses du côté américain, pour absorber la navigation vers le fleuve, au sud des îles Cornwall;

d) les élargissements nécessaires sur les deux côtés du fleuve;

e) les modifications nécessaires aux chemins de fer et aux routes du Canada comme des Etats-Unis;

f) les travaux nécessaires pour achever une voie maritime, profonde de 14 pieds, du côté canadien, à partir du lac situé en amont du Long-Sault et jusqu'en aval de Cornwall;

g) la réhabilitation des villes d'Iroquois et de Morrisburg, en Ontario.

Des analyses récentes du coût de construction dans la section internationale du fleuve indiquent une dépense probable totale de $780 millions, répartie comme suit :

	Millions de dollars		
	Canada	Etats-Unis	Total
Canalisation	—	90	90
Force motrice	320	320	640
Intérêt de 3% durant construction	20	30	50
Total :	340	440	780

Dans la section de Soulanges, la canalisation suit le nouveau canal de Beauharnois qui est ou sera creusé à 27 pieds. La dépense requise à cet endroit pour compléter la navigation était estimée en 1946 à quelque $33 millions. L'augmentation du prix de construction durant les derniers dix ans fut telle qu'une estimation de $50 millions pour la navigation seulement ne paraît pas exagérée.

SECTION DE LACHINE

La décision récente que le canal de navigation, dans la section de Lachine, suive la rive sud, diffère totalement des projets suggérés jusqu'ici. Les projets de canalisation de 1921, de 1926 et de 1948, comportaient des trajets longeant la rive nord du fleuve. Le projet de 1926 comportait en plus la construction d'un canal déversoir, à peu près à l'endroit suggéré pour le présent canal de navigation, capable de passer 100,000 pieds cubes à la seconde, alors que le débit à cet endroit atteint jusqu'à 500,000 pieds cubes à la seconde au temps des crues du mois de mai.

Pour ce qui est des projets combinés de canalisation et de force motrice, celui de 1926 favorisait, comme étant le plus économique, le projet de navigation sur la rive nord et la construction de deux usines hydro-électriques sur la rive sud.

Le projet de 1948 proposait la construction du canal de navigation sur la rive nord, dans le cas où elle serait entreprise seule, et au centre du fleuve dans le cas où la force motrice disponible serait exploitée en même temps. Dans ce dernier cas, le fleuve devait être maintenu dans son cours au moyen de deux digues à l'élévation 80, reliant l'usine construite à 3,000 pieds en aval du pont Victoria, à Laprairie sur la rive sud et Ville LaSalle sur la rive nord.

Le rapport de 1948 suggère que cette dernière méthode d'utilisation des rapides Lachine, pour la navigation et la production d'électricité, est la plus propice.

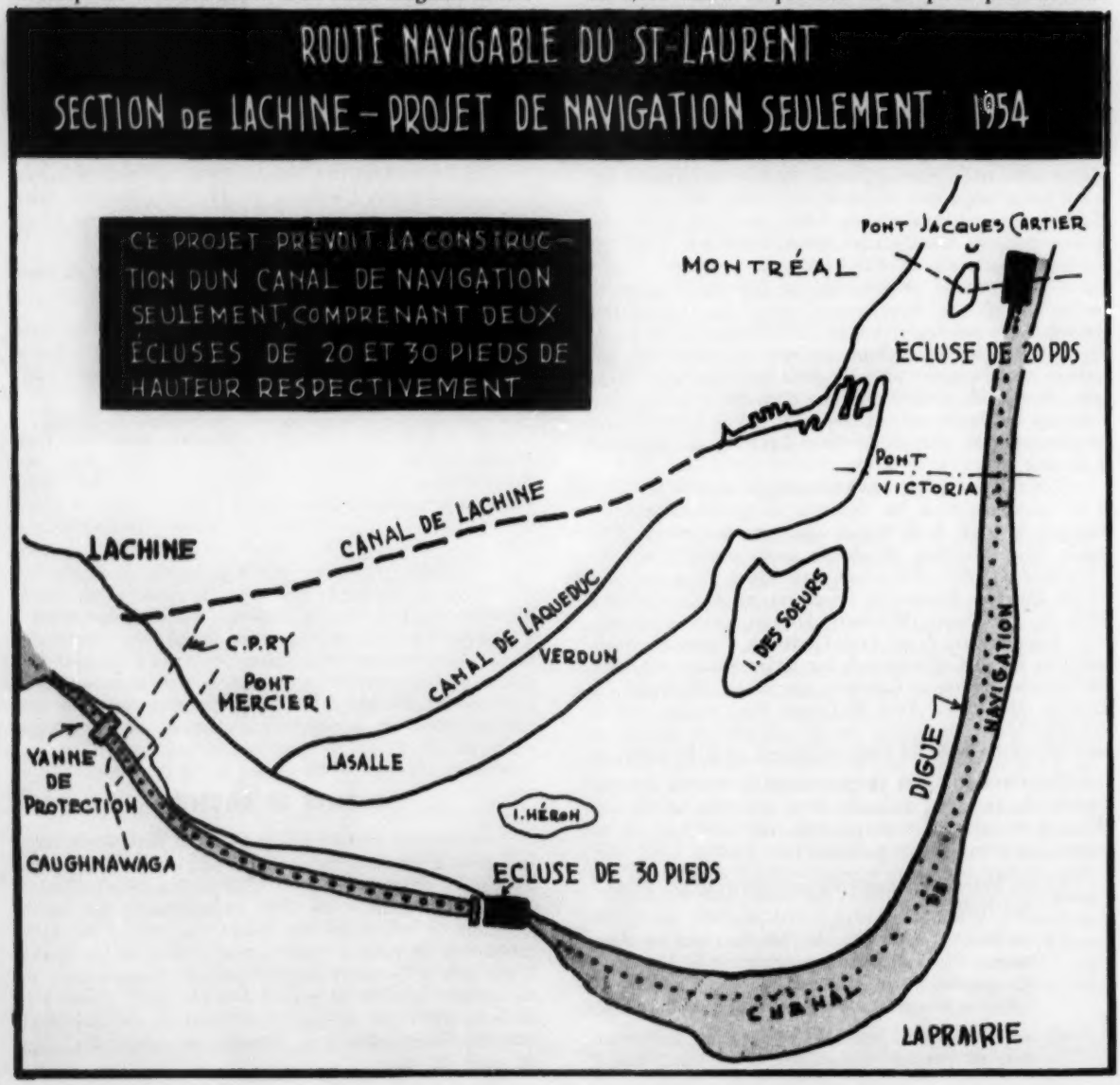
Tel que conçu, le présent projet comporte des travaux aux rapides Lachine pour la navigation seulement. Il comprend la construction d'un canal longeant la rive sud, de Caughnawaga au pont Jacques-Cartier. Une première écluse de 30 pieds de hauteur est placée immédiatement à la tête des rapides Lachine et l'autre, de 20 pieds, au pont Jacques-Cartier.

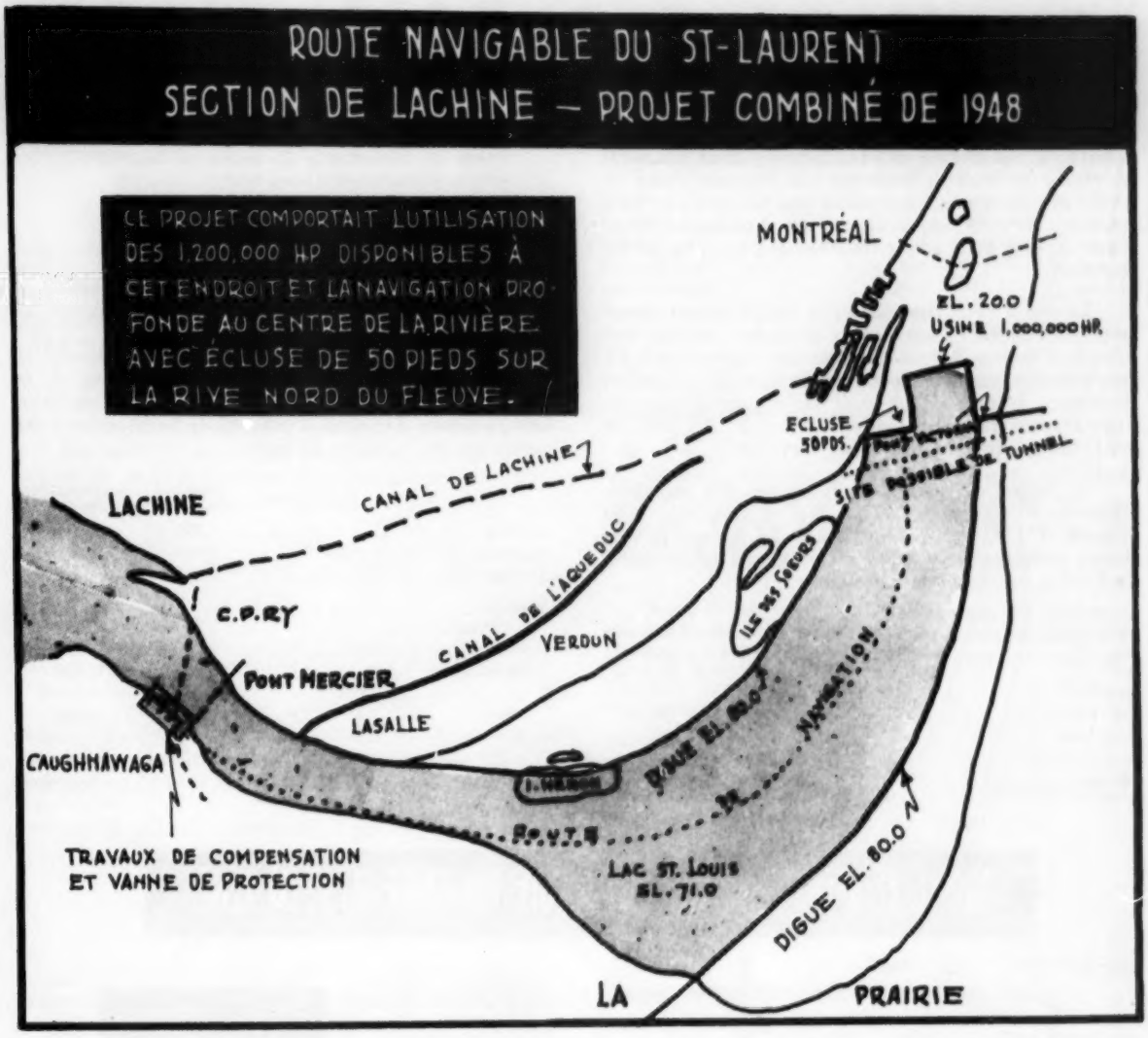
On estime à quelque $90 millions le coût de la construction du nouveau canal de Lachine. Lorsque l'on aura surélevé les ponts Jacques-Cartier et Mercier et que l'on aura construit le pont-levis au pont Victoria, ce coût atteindra bien les $120 millions.

Lorsque, plus tard, l'on utilisera les 1,200,000 hp de potentiel hydraulique des rapides Lachine, la dépense additionnelle estimée à $214 millions en 1948 atteindra probablement les $350,000,000, y compris le coût de l'intérêt durant la construction.

FAITS SAILLANTS DE LA CANALISATION DU SAINT-LAURENT

La canalisation du Saint-Laurent est l'entreprise de transport la plus fascinante de notre époque. Cette entreprise représente le prolongement du chenal actuel long de 1,000 milles et profond de 35 pieds par une voie





maritime longue de 1,340 milles et profonde de 27 pieds, qui pénétrera jusqu'à Duluth, à la tête des Grands Lacs.

A l'heure actuelle, il est possible de remonter le Saint-Laurent, de la mer à Duluth, mais cette navigation est limitée par un système de canalisation de 14 pieds de profondeur.

En amont de Montréal, la navigation est possible par 1,264 milles de rivières et de lacs et huit canaux d'une longueur totale de 76 milles, contenant 31 écluses qui permettent aux navires de se hausser de 553 pieds, de la façon suivante :

	CANAUX		ÉCLUSES	
	Longueur (milles)	Profond. minimum (pieds)	Nombre	Hauteur (pieds)
Lachine	8.74	14	5	45
Soulanges	14.67	15	5	83
Canaux du St-Laurent				
Cornwall	11.00	14	6	48
Farran's Point	1.28	16	1	4
Rapide Plat	3.89	14	2	12
Gallops	7.36	14	3	15
Welland Ship	27.60	25	8	325
Sault Ste-Marie	1.38	18	1	21
	75.92	14–25	31	553

Les navires traversant les canaux de Lachine, Soulanges et St-Laurent sont en général de construction récente et jaugent entre 2,500 et 3,000 tonneaux.

Tout le long de la distance de quelque 1,000 milles qui sépare Montréal de l'Atlantique la profondeur minimum du chenal est maintenant de 35 pieds, ce qui a exigé une dépense de $102 millions. Déjà, en 1898, la profondeur minimum avait atteint 27 pieds et ceci à un coût de $5 millions seulement. Il est intéressant de noter qu'il y a environ 130 ans la profondeur minimum du chenal en aval de Montréal ne dépassait guère 12 pieds, soit la même profondeur qui fut la cause qu'à l'automne de 1635 Jacques Cartier dut abandonner l'Emerillon, le plus petit de ses trois navires, à la tête du lac St-Pierre.

La saison de navigation sur le Saint-Laurent s'étend généralement du 15 avril au 15 décembre, soit sur une période d'environ 245 jours. C'est une augmentation d'à peu près dix jours par rapport aux saisons de navigation de 1930 à 1950 et de 20 jours par rapport à celles de 1920 à 1930. La période de navigation de 263 jours en 1953 fut la plus longue jamais enregistrée.

Le bassin du Saint-Laurent couvre une superficie d'environ 675,000 milles carrés, dont environ 500,000 au Canada et 175,000 aux Etats-Unis. Le tableau suivant donne certaines caractéristiques physiques intéressantes de la voie navigable du Saint-Laurent :

	Elévation (pieds)	Surface (mi. car.)	Bassin versant (mi.car.)	Débit min. mensuel (p. c. s.)
Lac Supérieur	601	31,820	81,000	50,000
Lac Huron	579	23,010	222,400	150,000
Lac Erié	571	9,940	263,400	176,000
Lac Ontario	243	7,540	300,000	200,000
Montréal	—	—	360,000	220,000

Les 600 pieds de déclivité entre le niveau de la mer et le lac Supérieur sont approximativement répartis comme suit :

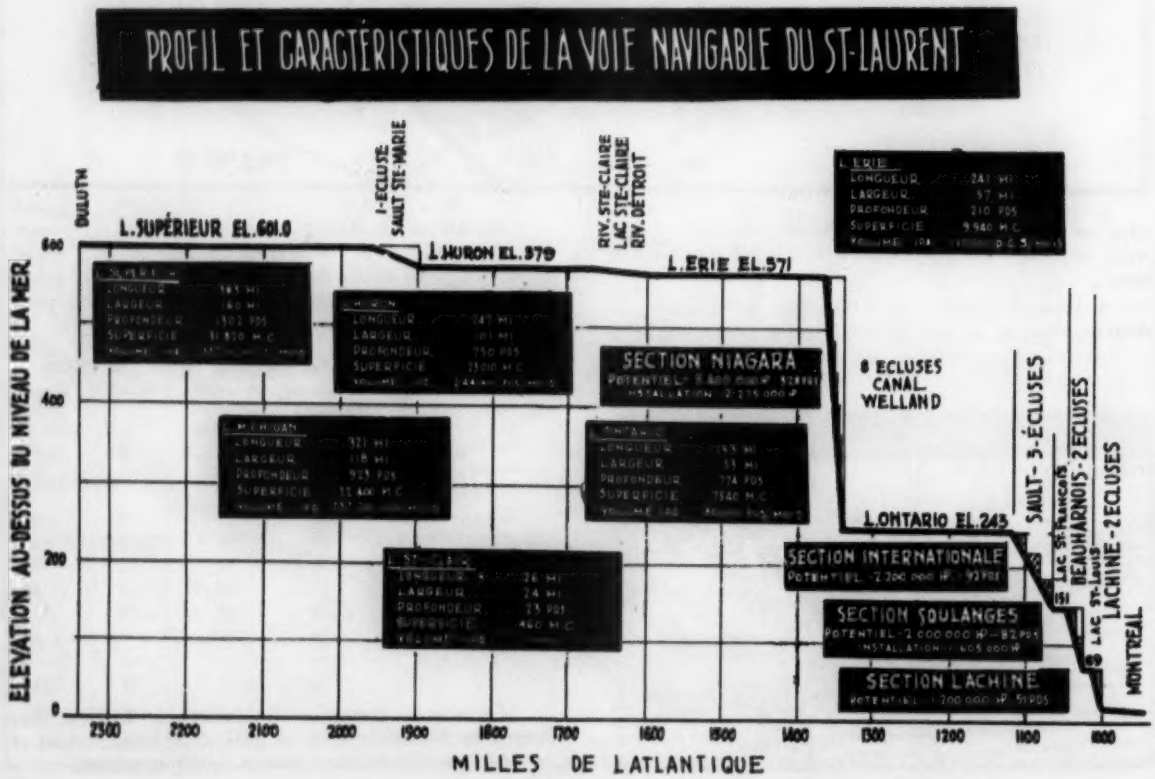
De la mer à Montréal	20 pieds
Section de Lachine	51 "
Section de Soulanges	80 "
Section internationale (Long Sault)	92 "
Rivière Niagara	328 "
Détroit — Passage du lac St-Clair	8 "
Chute St. Mary	21 "

Les terres entre les bassins du Saint-Laurent et de la baie James sont en moyenne à 1,400 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Quelque 11 millions de horse-power constituent le potentiel de houille blanche disponible le long de la voie maritime du Saint-Laurent. Jusqu'à la fin de 1954, une puissance d'environ 4 millions de horse-power a été aménagée de la façon suivante :

	Potentiel (milliers de horse-power)	Aménagement (milliers de horse-power)
Lachine	1,200	4
Soulanges	2,000	1,605
Internationale	2,200	3
Niagara :		
Canada	2,700	1,681
Etats-Unis	2,700	594
Sault Ste-Marie	100	100
Total :	10,900	3,987

Le volume total du fret transporté sur les canaux du Saint-Laurent en 1953 s'éleva à 158,112,000 tonnes, dont



33,013 transportées sur les canaux canadiens et 125,-099,000 tonnes par l'écluse américaine McArthur au Sault-Ste-Marie. Durant l'année, le trafic s'est réparti comme suit :

Trafic dans les canaux du Saint-Laurent en 1953

	(Milliers de tonnes) Ascendant	Descendant	Total
Saint-Laurent	2,997	7,085	10,082
Welland	2,582	16,960	19,542
Sault Ste-Marie			
a) canadien	1,009	2,380	3,389
b) américain	10,677	114,422	125,099
Total :	17,265	140,847	158,112

Les produits principaux transportés sur les divers canaux de la voie maritime du Saint-Laurent en 1953 étaient répartis environ comme suit :

	(Milliers de tonnes) Sault Ste-Marie	Welland	Saint-Laurent
ASCENDANT			
Produits agricoles	11,861	19,200	7,890
Charbon et coke	8,701,539	24,178	22,780
Minerai de fer et autres	224,887	132,976	171,902
Papier et Bois	—	824,756	831,544
Autos et pièces	—	1,101	1,479
Pétrole	621,548	814,224	984,420
Fer et Acier	38,671	136,890	147,245
Autres	2,098,566	629,137	829,837
Total :	11,687,072	2,582,462	2,997,097
DESCENDANT			
Produits agricoles	13,307,528	5,589,758	4,360,359
Charbon et coke	5,000	5,949,459	1,563,716
Minerai de fer et autres	98,432,704	2,999,674	4,700
Papier et Bois	482,840	178,970	4,383
Autos et pièces	—	2,008	2,715
Pétrole	3,342,632	1,524,581	275,072
Fer et Acier	568,397	101,013	12,288
Autres	662,997	614,225	861,662
Total :	116,802,098	16,959,688	7,084,895

Les diverses estimations suivantes du trafic potentiel sur la voie maritime du Saint-Laurent ont été faites :

Département du Commerce, Bureau du Commerce domestique et extérieur, Washington, D.C.	1947	60 millions de tonnes
Département de l'Industrie et du Commerce du Gouvernement du Canada	1953	45 millions de tonnes
St. Lawrence Association	1953	46 millions de tonnes

D'après une étude récente de la Great Lakes - St. Lawrence Association, la distribution des 46 millions de tonnes transportées sur les canaux du Saint-Laurent serait constituée de la façon suivante :

	Trafic ascendant*	Trafic descendant*	Trafic total
Grains	—	10,000,000	10,000,000
Charbon	500,000	5,500,000	6,000,000
Pétrole	1,500,000	500,000	2,000,000
Minerai de fer	20,000,000	—	20,000,000
Bois de pulpe	1,000,000	—	1,000,000
Autres minerais	1,000,000	—	1,000,000
Autre fret	2,000,000	4,000,000	6,000,000
Total :	26,000,000	20,000,000	46,000,000

*Distribution estimée par l'auteur.

Si ces prédictions se réalisent, le trafic ascendant sur le nouveau canal Lachine sera environ sept fois plus élevé que le trafic actuel et le trafic descendant trois fois plus grand.

Jusqu'au 31 mars 1952, les dépenses du gouvernement fédéral concernant le chenal du Saint-Laurent et les canaux canadiens s'élevèrent à quelque $310 millions, réparties comme suit :

Canaux

Lachine et lac St-Louis	$ 14.3 millions
Beauharnois, Soulanges et lac St-François	9.6
Canaux du Saint-Laurent (Ontario) et biefs de rivières	21.3
Welland (nouveau et ancien)	159.3
Sault Ste-Marie	4.9
Total :	209.4 millions
Chenal maritime du Saint-Laurent	102.0
Grand Total :	$311.4 millions

Aucune des estimations faites jusqu'ici ne donne une idée juste du coût total de l'entreprise. D'après les faits énumérés ci-haut, il appert que l'envergure du projet est d'environ $1,500 millions, cette somme étant répartie comme l'indique le tableau suivant :

	CANADA	E.-U.	TOTAL
Ports et chenaux des Grands Lacs	$ 50,000,000	$150,000,000	$200,000,000
Section internationale	340,000,000	440,000,000	780,000,000
Beauharnois	50,000,000	—	50,000,000
Lachine	470,000,000	—	470,000,000
Total :	$910,000,000	$590,000,000	$1,500,000,000

Ce coût comprend celui de l'aménagement d'une puissance de 2,200,000 hp dans la section internationale et de 1,200,000 hp dans la section de Lachine.

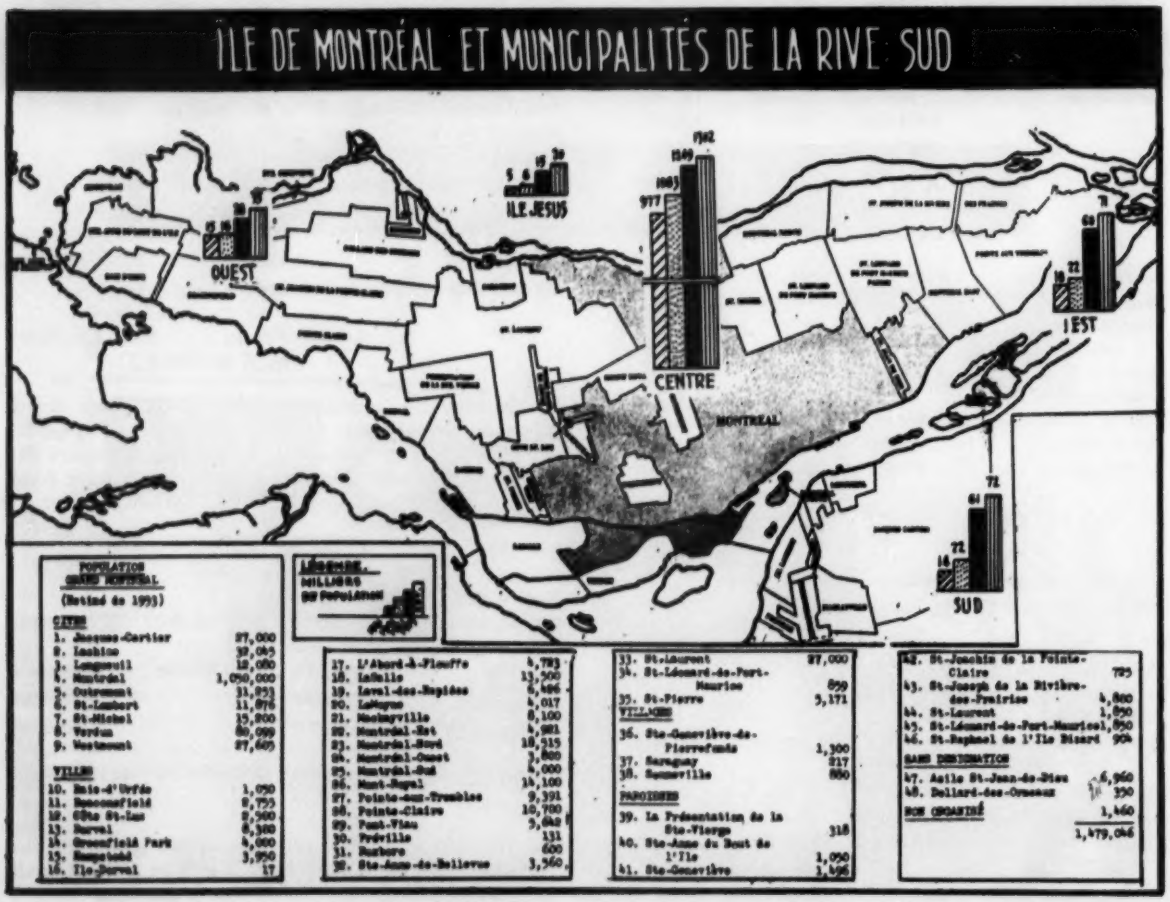
CONCLUSIONS

• • •

Le projet de canalisation du Saint-Laurent en est un de grande envergure et si grandiose qu'il devait un jour se réaliser. Depuis des années, ce projet avait fait le sujet de nombreuses controverses. Maintenant que l'on a décidé de le mettre à exécution, chacun devra s'ajuster à ses conséquences.

La ville de Montréal est particulièrement intéressée au projet par le fait que la section de Lachine se trouve à peu près dans ses limites. Il serait malheureux que l'on n'en examine pas tous les aspects, et que l'on ne profite pas des circonstances pour s'assurer des communications convenables avec la rive sud, qui un jour fera partie de Montréal. Il faudrait aussi songer à la force motrice des rapides de Lachine, car cette force motrice, lorsqu'elle deviendra disponible, placera la région dans une situation particulièrement favorable.

Ces considérations permettent peut-être de penser que la ville de Montréal serait bien inspirée de confier à une commission d'ingénieurs et d'économistes la tâche d'étudier à fond toute la question avec, comme souci primordial, de protéger les intérêts présents et futurs (50 ans) de la métropole.



Une réalisation en béton précontraint

— Les poutres du toit du gymnase de l'école Notre-Dame, à Richmond. P.Q. [1]

par ***RENÉ MARTINEAU, Ing. P.***

Bachelier ès arts du Collège Jean-de-Brébeuf, M. René Martineau entrait à Polytechnique en 1945. En 1949, il était élu président de l'Association des étudiants de l'Ecole, et, l'année suivante, il obtenait son baccalauréat en sciences appliquées, en même temps qu'il était élu président de sa promotion (la 74e). Après un stage d'un an à Paris, à la Société technique pour l'utilisation de la précontrainte, il entrait au service de la Preload Co. of Canada; un an plus tard, il passait à la Key Construction Ltd; en octobre 1954, il fondait avec deux confrères de Polytechnique la société Martineau & Associés Inc., entrepreneurs généraux et spécialistes en béton précontraint.

Les réalisations de structures en béton précontraint sont encore bien peu nombreuses au Canada. Aussi croyons-nous que la description d'un ouvrage exécuté récemment à l'Ecole Notre-Dame, à Richmond, P.Q., actuellement en voie de construction, saura intéresser nos lecteurs. Le travail en soi n'est remarquable ni par son envergure, ni par la longueur des portées, mais comme il s'agit là d'une des rares réalisations en béton précontraint dans la Province de Québec, et de sa première application, à notre connaissance, au domaine de la construction scolaire, et comme il s'agit également de la première réalisation de notre société d'entreprise, nous croyons pouvoir en être fiers et nous aimerions faire part des problèmes rencontrés.

Description de l'ouvrage

L'enceinte intérieure du gymnase est de 45'-6" par 108'-0" et le problème consistait à franchir cette portée de 45'-6", ce qui ne comporte rien d'extraordinaire. Mais, comme l'architecte désirait des colonnes réduites au minimum du côté est à cause de pièces adjacentes, et comme il était prévu de construire une toiture en bois, le cadre rigide en béton armé se trouvait éliminé. Et comme des poutres en béton précontraint pouvaient en l'occurrence être fabriquées pour un coût égal à celui des poutres

(1) Architecte : *R. Geoffroy.*
Entrepreneur général : *Adélard Jacques, Ltée.*
Béton précontraint : *Martineau & Associés Inc.*

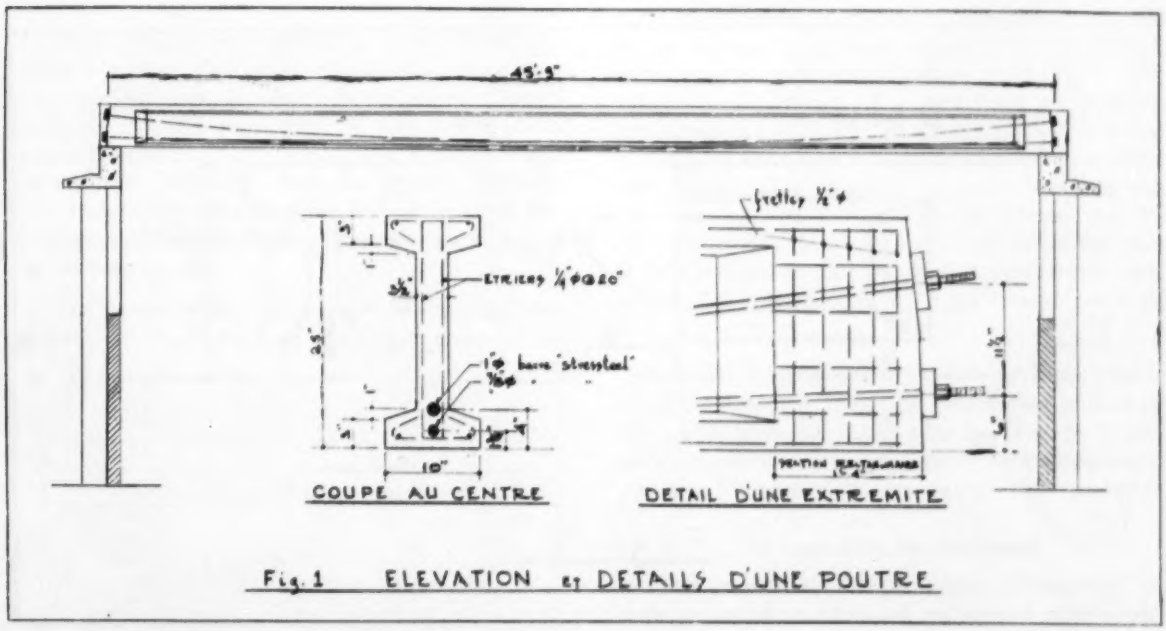


Fig. 1 ELEVATION et DETAILS D'UNE POUTRE

métalliques, nous avons opté, avec l'accord de l'architecte, pour ces premières à cause de l'intérêt technique qu'elles offraient. Il fut décidé d'espacer les poutres à 6'-0", portée facilement franchissable avec un toit en bois et également pratique pour l'installation du plafond suspendu. Nous avions donc à exécuter dix-sept poutres dont quinze devaient porter une surcharge de 440 lbs par pi. linéaire et dont deux seraient spécialement calculées pour supporter en plus une porte pliante pesant 3,000 lbs. La **Figure 1** nous montre une section en travers du gymnase ainsi qu'une coupe d'une poutre.

Calculs d'une poutre

Pour effectuer le calcul d'une poutre en béton précontraint, il suffit de se la représenter comme une poutre en béton non armé, donc composée d'un matériau homogène. Cette poutre est soumise à certains états de charges verticales et à une charge axiale, la force de précontrainte, dont l'excentricité est variable le long de la poutre et dont l'intensité varie dans le temps. On appelle cette force précontrainte parce qu'elle est appliquée, sous forme de câbles ou de barres tendues et ancrées aux extrémités de la poutre, avant l'application des surcharges. On fait habituellement varier l'excentricité de cette force le long de la poutre afin de profiter au centre d'une excentricité maximum sans pour cela risquer des états de contraintes exagérées près des appuis. Cette force de précontrainte est variable dans le temps car elle subit à la longue des pertes dues principalement à la déformation différée et au retrait du béton ainsi qu'au fluage de l'acier tendu. Ces pertes suivent de près une courbe asymptotique en fonction du temps, et de nombreux essais montrent qu'elles se stabilisent aux environs de dix à quinze pour cent de la force initiale après quelques années, pour les bétons et les aciers habituellement utilisés en béton précontraint. Les aciers employés sont des aciers à haute résistance en tension, car si l'on utilisait des aciers doux le pourcentage de pertes s'établirait entre 75% et 100%, d'où disparition quasi complète de la précontrainte.

a) Contraintes de flexion

Le procédé de calcul consiste à examiner si, en tous les points de la poutre les contraintes ne dépassent pas les limites permises suivant que :

1 — La poutre porte sa charge maximum ou minimum.

2 — La précontrainte ait une intensité de 100% ou de 85%.

La contrainte à une fibre quelconque d'une section de poutre sera donc égale à la somme des contraintes produites par la précontrainte et de celles produites par les différentes charges. Les contraintes seront donc : [2]

(Voir Fig. 2).

à la fibre supérieure :

$$f_{sup.} = \frac{P}{A} - \frac{Pe}{I/c} + \frac{M}{I/c}$$

et à la fibre inférieure :

$$f_{inf.} = \frac{P}{A} + \frac{Pe}{I/c'} - \frac{M}{I/c'}$$

[2] en admettant le signe + pour les contraintes de compression et le signe — pour celles de tension.

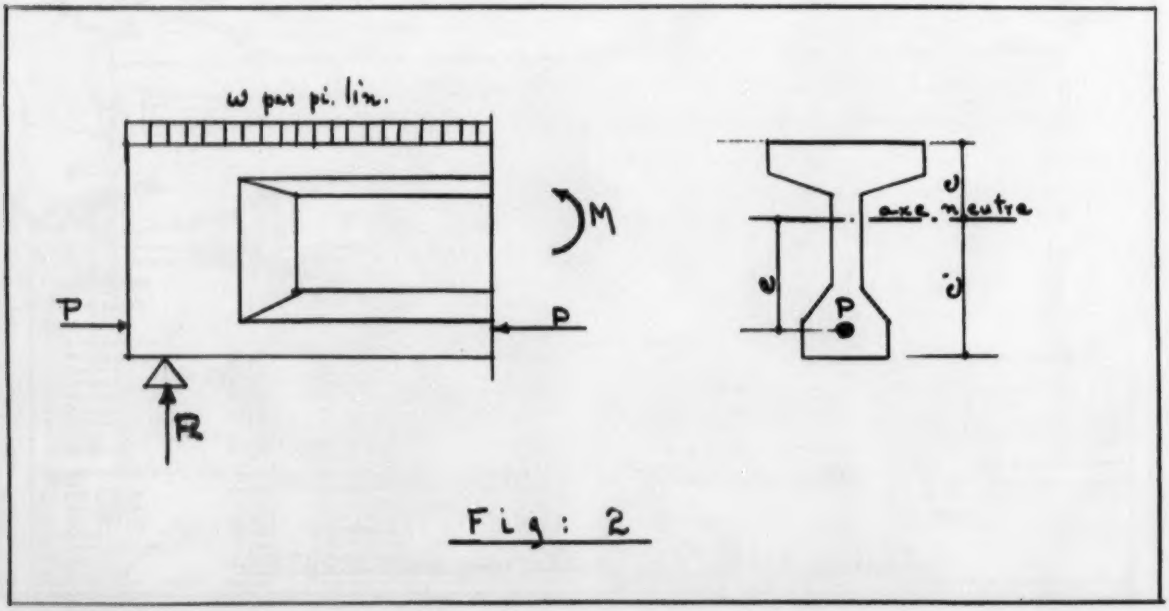


Fig: 2

où f = contrainte à considérer
P = force de précontrainte
A = surface de la section
e = excentricité de P comptée à partir de l'axe neutre
I/c et I/c' = sections modules des parties supérieures et inférieures à la fibre neutre
M = moment fléchissant des charges agissant sur la poutre

et si nous posons en plus :

f_c = Contrainte admissible en compression dans le béton
f_t = Contrainte admissible en tension dans le béton
M_p = Moment fléchissant dû au poids propre de la poutre
M_s = Moment fléchissant dû aux surcharges

nous aurons à la fibre supérieure :

— sous le poids propre :

$$\frac{p}{A} - \frac{Pe}{I/c} + \frac{Mp}{I/c} > f_t$$

— et sous les surcharges :

$$\frac{P}{A} - \frac{Pe}{I/c} + \frac{Mp}{I/c} + \frac{Ms}{I/c} < f_c$$

et de ces deux expressions nous pourrons tirer :

$$I/c > \frac{M_s}{f_c - f_t}$$

et de même à la fibre inférieure, si nous posons I/c' au lieu de I/c, nous aurions :

$$I/c' > \frac{M_s}{f_c - f_t}$$

Nous voyons donc par là qu'il suffit de connaître le moment fléchissant dû aux surcharges seules pour déterminer la section de la poutre. C'est à cause de cela que nous pouvons dire que le poids propre n'influe pas sur le choix de la section, ce qui devient très important dans les grandes portées. Ceci cependant ne s'applique que dans certaines limites conditionnées par le rapport du poids propre sur les surcharges.

Les limites de contrainte pourront varier suivant le genre de structure. Pour une toiture il est convenable d'adopter $f_c = 0.40\ f'_c$ et $f_t = 0$. Cependant sous la précontrainte initiale, avant l'application des charges du toit, nous pouvons admettre temporairement $f_c = 0.50\ f'_c$ et $f_t = 0.03\ f'_c$. Ces contraintes, plus grandes que celles que la poutre n'aura jamais à supporter, constituent pour elle un test d'acceptation.

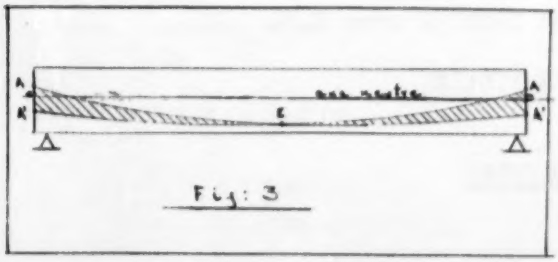


Fig: 3

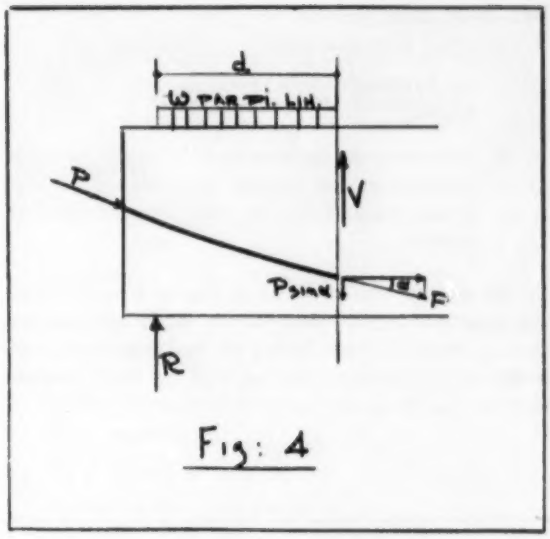


Fig: 4

Dans une section prise aux appuis, pour qu'il n'y ait pas de contraintes inadmissibles, il suffira que le cable occupe une des deux positions A ou A' de la **Figure 3.** En A, le câble crée des contraintes de compression maximum à la fibre supérieure et minimum à la fibre inférieure. En A', c'est l'inverse Si des points AA et A'A' passant par le point E, nous menons deux paraboles, nous déterminons ainsi de chaque côté du point E un faisceau qui est le lieu des points que peut occuper le câble pour qu'en aucun point de la poutre il n'y ait de contraintes inadmissibles. Il suffira donc en pratique de déterminer le point E au centre par les formules (1) et (2), et de relever le ou les câbles vers les extrémités suivant une parabole, de façon à ce que leur centre de gravité tombe entre les points A et A'. La distance AA' dans une section rectangulaire sera le tiers médian, et dans une section quelconque nous aurons $OA = \frac{r^2}{c'}$ et $OA' = \frac{r^2}{c}$ qu'il serait facile de démontrer à partir des équations de base, faisant M = O, r étant le rayon de giration de la section. Une vérification des contraintes au quart de la portée s'imposera cependant. Ceci ne vaut évidemment que pour les poutres simples uniformément chargées.

b) Contraintes de Cisaillement

Les poutres simples en béton précontraint ont cette propriété de très bien résister au cisaillement.

Ceci pour deux raisons :

1) Le cisaillement total est diminué de la valeur de la composante verticale de la précontrainte.

2) La contrainte principale de traction, la seule importante, est réduite à cause de la présence d'une force de compression dans la section.

En effet, si l'on examine la **Figure 4** on constate que dans une section près des appuis, le cisaillement dû aux charges V est déduit de la composante verticale de la précontrainte qui agit en sens inverse, de sorte que le cisaillement total résultant est égal à:

$$V' = R - wd - P\sin\alpha$$

Il faut cependant examiner si V' n'est pas plus grand lorsque la poutre n'est pas chargée que lorsqu'elle l'est. Ceci peut arriver lorsque le câble est très incliné et que la composante verticale est très forte.

Le cisaillement unitaire répondra à la formule $v = \frac{VQ}{bI}$ où Q est le moment statique de la portion de la section comprise au délà de la fibre considérée par rapport à l'axe neutre. Si à cette fibre nous avons un état de contrainte de compression f, la contrainte principale de traction sera, d'après le théorème du cercle de Mohr :

$$t = \frac{f}{2} - \sqrt{\left(\frac{f}{2}\right)^2 + v^2}$$

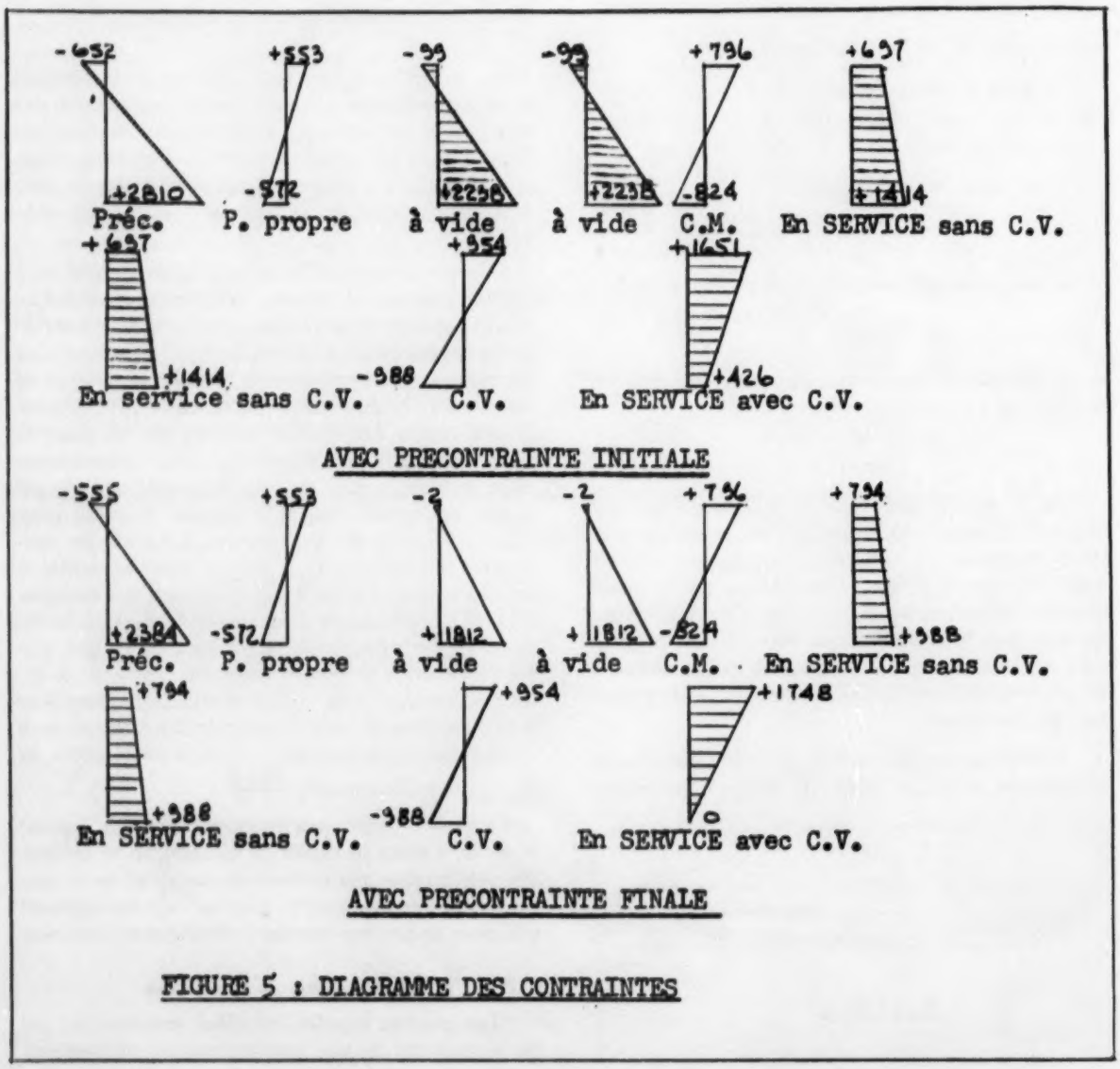


FIGURE 5 : DIAGRAMME DES CONTRAINTES

Habituellement, le taux de compression dans les sections voisines des extrémités varie entre 500 et 1,000 lbs par po. car. et comme le cisaillement unitaire ne dépasse que rarement 200 lbs par po. car. la contrainte principale de traction ne dépassera que rarement 75 lbs par po. car. ce qui correspond à 0.015 f'c pour un béton de 5,000 lbs.

Ayant vérifié le fléchissement et le cisaillement, il ne nous reste qu'à déterminer les dimensions des plaques d'appui des câbles. On admet habituellement une pression sous les plaques pouvant aller jusqu'à 3,500 lbs par po. car. pour un béton de 5,000 lbs. La théorie de la distribution de ces efforts dans le béton est assez vague et nous référons le lecteur aux ouvrages de M. Guyon et du professeur Magnel pour plus de détails. Qu'il suffise de dire que les extrémités des poutres doivent être armées spécialement pour tenir compte de ces efforts, et que bien que ces armatures, ordinairement des frettes, puissent être calculées, en pratique leur disposition est assez empirique.

Résumé de la Note de Calcul

Calculs pour une poutre type.

DONNÉES :

Béton : f'c = 4,500 lbs/po²
Acier : T initial = 100,000 lbs/po²
final = 85,000 lbs/po²

CHARGES :

Mortes : Couverture : 10 lbs/pi²
Toit : 10 lbs/pi²
Plafond : 10 lbs/pi²

30 lbs/pi²
x 6.0

180 lbs/pi. lin.
Jeux intér. 20 lbs/pi. lin.

Total C.M. 200 lbs/pi. lin.

Vives : Neige : 40 x 6.0 = 240 lbs/pi. lin.

MOMENTS :

Mc.m. = 621,000 lbs-po.
Mc.v. = 745,000 lbs-po.

Ms = 1,366,000 lbs-po.

Mp = 432,000 lbs-po.

SECTION MODULE :

$$I/c \text{ min.} = \frac{1{,}366{,}000}{1800 - 0} = 760 \text{ po}^3$$

CARACTÉRISTIQUE DE LA SECTION :
(Voir Fig. 1 pour dimensions)

A = 130.6 po²
c = 12.3 po c' = 12.7 po
I = 9572 po⁴
I/c = 780 po³ I/c' = 755 po³
r = 8.58 po

CONTRAINTES :

	fibre supérieure	fibre inférieure
dues à :		
Mp :	+ 553 lbs/po²	— 572 lbs/po²
Mc.m. :	+ 796 lbs/po²	— 824 lbs/po²
Mc.v :	+ 954 lbs/po²	— 988 lbs/po²

PRÉCONTRAINTE :

Fibre sup. : $\frac{P}{A} - \frac{Pe}{I/c} + 553 > 0$

Fibre inf. : $\frac{P}{A} + \frac{Pe}{I/c} - 2384 > 0$

D'où : P = 116,500 lbs
e = 9.7 po.

$$A_s = \frac{116{,}500}{85{,}000} = 1.37 \text{ po}^2$$

Soit : 1 barre 1" à 66,000 lbs
1 barre 7/8" à 50,500 lbs

Contraintes dues à la précontrainte :
Finales : fibre sup. : — 555 lbs/po²
fibre inf. : + 2384 lbs/po²

Initiales : fibre sup. : — 652 lbs/po²
fibre inf. : + 2810 lbs/po²

DIAGRAMME DES CONTRAINTES :
(Fig. 5)

CISAILLEMENT :

à 1'-0" de l'appui,
fibre étudiée : 4" sous fibre extrême supérieure **(Fig. 6).**

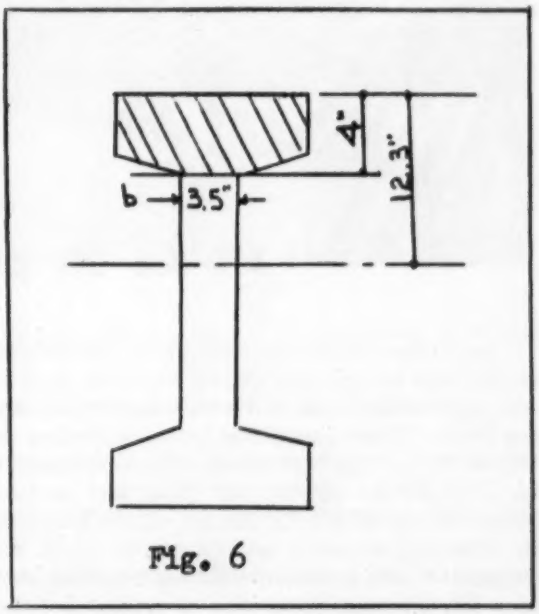


Fig. 6

Vp = 3,000 lbs
Vp + Vs = 12,750 lbs
P sin α = 116,500 x 0.0375 = —4,400 lbs
V' max. = 12,750 —4,400 = —8,350 lbs

$$v = \frac{V'Q}{I\,b} = \frac{8350 \times 390}{9570 \times 3.5} = 97 \text{ lbs/po}^2$$

et la contrainte de flexion à cette fibre est : $f = +645$ lbs/po²

Donc la contrainte principale de traction t :

$$t = \frac{645}{2} - \sqrt{\frac{645^2}{2} + 97^2} = -15 \text{ lbs/po}^2$$

ce qui n'est pas grave.

Exécution de l'ouvrage

Les dix-sept poutres furent coulées par terre, sur des fonds de bois, dans l'enceinte du gymnase (**Fig. 7**). Deux jeux de coffrages de côtés, réutilisés neuf fois, ont servi à les exécuter. Les poutres spéciales devant supporter les portes pliantes furent fabriquées avec ces mêmes coffrages, en portant l'épaisseur de l'âme à 5½ po. et la largeur de la semelle à 12 po., et en augmentant la précontrainte finale à 153,000 lbs.

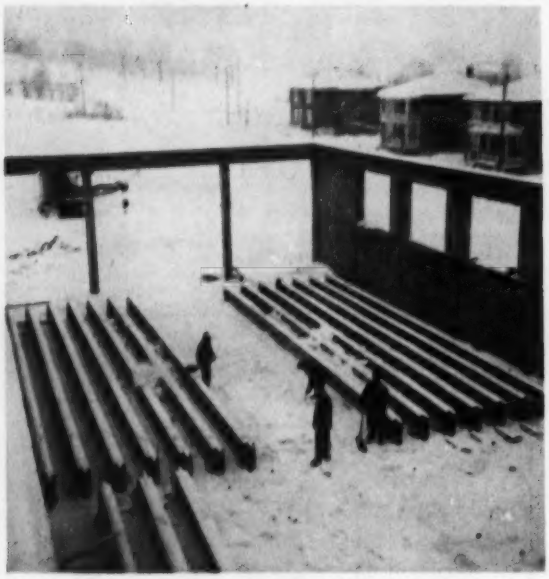


Fig. 7

Le système de précontrainte, choisi pour sa simplicité dans les petits ouvrages, est connu sous le nom de Stressteel. Les unités de précontrainte sont des barres d'acier ayant une limite de rupture de 150,000 lbs par po. car. et un module d'élasticité de 27,000,000 lbs par po. car. Elles sont tendues initialement à 100,000 lbs par po. car. et leur taux de travail après pertes est pris comme 85,000 lbs par po. car. Ces barres sont filetées aux extrémités pour être retenues après mise en tension par des écrous appuyant sur une plaque de distribution. Afin d'éviter l'adhérence du béton, il fallait enrober ces barres d'une gaine de tôle mince. Et comme leur livraison était lente, nous avons maintenu ces gaines dans les poutres lors du coulage, à l'aide d'un tuyau que nous enlevions quelques heures

Fig. 8

après la coulée. Les barres étaient ensuite enfilées dans les trous ainsi réservés.

Le béton, spécifié à 4,500 lbs par po. car. fut obtenu à l'aide d'un mélange 1-2-2 en volumes, ajusté pour un affaissement de 2 po. avec 4 gallons d'eau par sac. Ce mélange plutôt riche (8 sacs de ciment par verge cube) devait, avec une bonne vibration, nous donner la résistance désirée, et quoique les cylindres d'essai, ayant subi la gelée par accident, donnèrent des résultats désastreux, nous pouvions après chauffage adéquat être certains de la qualité du béton, et le comportement des poutres à la précontrainte et lors de l'érection confirma cette supposition.

Quoique l'ouvrage fut petit, nous avons pu maintenir un rythme de production de deux poutres par jour, avec coulée du béton au début de l'après-midi, décoffrage et préparation des poutres suivantes le lendemain matin. Ainsi la fabrication proprement dite se fit en neuf jours avec quatre hommes réguliers et quatre hommes supplémentaires aux heures de coulée. A cause du chauffage requis, et des congés de la période des Fêtes, nous ne fîmes la précontrainte et l'érection qu'un mois plus tard.

La précontrainte se fit à l'aide d'un vérin hydraulique s'adaptant à l'extrémité filetée des barres. (Voir **Fig. 8**). La tension des barres était mesurée à l'aide d'un manomètre placé sur la pompe et vérifié par la mesure de l'élongation qui était de 2-⅜ po.

Les poutres furent ensuite érigées à l'aide d'une grue et cette opération ne causa pas de difficultés particulières si ce n'est qu'elle fut faite en deux

Fig. 9

jours dont l'un était jour de tempête et l'autre de froid intense. (**Fig. 9** et **10**)

Cet ouvrage nous a montré que l'exécution d'une structure en béton précontraint peut se faire avec des ouvriers qui n'ont aucune expérience de ce matériau, pourvu qu'ils soient consciencieux. Le travail en soi ne comporte pas de difficultés particulières, mais il exigera une surveillance assidue à cause de la précision requise dans la fabrication des coffrages, la pose des unités de précontrainte et les mises en tension. Remarquons que le béton précontraint passe lui-même son propre test d'acceptation alors que les contraintes initiales sont environ 1.25 fois plus grandes que les contraintes de service, et elles dépassent souvent ces valeurs lors de l'érection.

Nous croyons que cet exemple de poutre en béton précontraint servira à démontrer ses possibilités et nous espérons voir dans l'avenir des applications de plus en plus nombreuses de ce matériau.

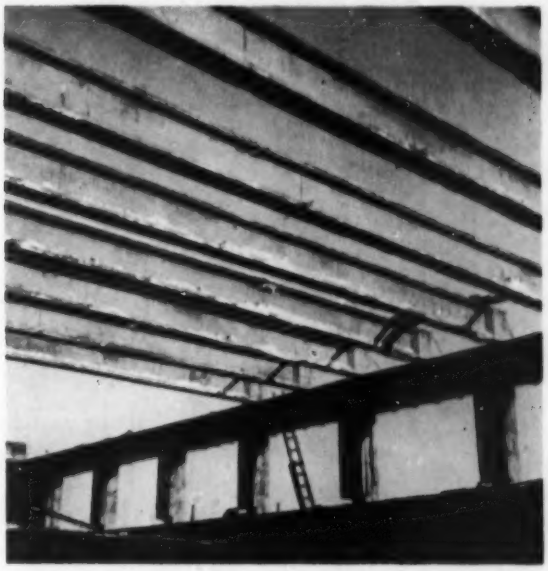


Fig. 10

DEUXIÈME CONGRÈS DE LA F.I.P.

Le deuxième congrès de la Fédération internationale de la Précontrainte aura lieu à Amsterdam, du 29 août au 2 septembre 1955, à l'Institut royal des régions tropicales.

Voici les sujets à l'étude du congrès :

Question Ia : "Rôle de l'injection et des ancrages dans le comportement des éléments en béton précontraint"; rapporteur général : M. Kelopuu.

Question Ib : "Expériences et problèmes concernant la fabrication et l'utilisation des aciers pour précontrainte"; rapporteur général : M. Bruggeling.

Question II : "Progrès dans la fabrication en usine de poutres précontraites et de l'assemblage par précontrainte", sur chantier, d'éléments préfabriqués; rapporteur général : M. New.

Question IIIa : "Distribution des moments dans les constructions hyperstatiques précontraintes au delà de la phase élastique"; rapporteur général : M. Guyon.

Question IIIb : "Influence de la plasticité sur la résistance et l'instabilité des voûtes minces précontraintes"; rapporteur général : M. Franco Levi.

Communication A : "Analyse comparative des prescriptions concernant le béton précontraint dans divers pays"; rapporteur : M. Paduart.

Communication B : "Avantages économiques du béton précontraint dans divers pays"; rapporteur : M. Möller.

Le droit d'inscription au congrès est de 60 florins hollandais.

Secrétariat : Ir. J.A.H. Hartmann, Groningsestraat 15, La Haye.

L'ÉLECTRICITÉ
présidera aux merveilles de demain !

Quand on imagine la maison de l'avenir, on entrevoit un véritable paradis où tout se fait comme par miracle — les horloges électriques n'ont plus de fil, les fenêtres se ferment à l'électricité dès les premières gouttes de pluie, les lampes s'allument dès qu'on pénètre dans la pièce. Nos rêves d'aujourd'hui sont peut-être des réalités de demain.

Mais en attendant toutes ces merveilles, rappelons-nous ce que l'électricité nous a déjà donné de confort et de progrès et, bien que nous n'en connaissions pas toutes les possibilités, songeons à la vie meilleure qu'elle nous réserve.

Depuis 1898, la Shawinigan assure les avantages de l'électricité à la population de notre province. Elle prévoit pour la reine du foyer, pour le cultivateur, l'industriel et l'homme d'affaires du Québec, un standard de vie encore plus élevé, des loisirs et des réalisations que nous devrons en grande partie à l'électricité.

PRODUITS CHIMIQUES — GENIE

The Shawinigan WATER AND POWER CO.

ENERGIE ÉLECTRIQUE

compagnies associées et filiales

EXPOSÉ SOMMAIRE DES MÉTHODES DE RÉLAXATION

par FRANÇOIS MUNIER

professeur au département de mathématique de la faculté des sciences de l'Université de Montréal.

Ces méthodes de calcul numérique, introduites vers 1935 par R. V. Southwell, ont été utilisées avec succès dans des problèmes si divers qu'on pourrait presque les qualifier d'universelles.

Le présent exposé se limitera toutefois presque exclusivement à leur domaine principal d'application; à savoir, les problèmes de frontières aux équations différentielles partielles linéaires à deux variables.

La solution exacte de tels problèmes étant en général impossible, on doit se contenter d'une solution approchée obtenue par des méthodes numériques et, parmi ces dernières, celle qui offrira le plus d'avantages est la méthode de relaxation.

Il y a intérêt à étudier ce procédé numérique en premier lieu avec des équations différentielles ordinaires, car à l'aide de ces dernières on peut illustrer plus clairement et plus rapidement les principaux aspects de la méthode de relaxation.

La théorie et la technique d'utilisation élaborées en l'occurrence peuvent en effet, avec de légères modifications, servir dans le cas, plus important, des équations différentielles partielles.

Le problème type auquel la méthode sera appliquée consiste à trouver d'une manière approchée une fonction $y(x)$ définie dans l'intervalle $a \leq x \leq b$ telle que

$$y''(x) + p(x)\,y'(x) + q(x)\,y(x) = f(x)$$

$$y(a) = A \quad , \quad y(b) = B$$

où $p(x)$, $q(x)$, $f(x)$ sont des fonctions données de x et A, B deux constantes.

Si ce système est obtenu dans la résolution d'un problème physique, on est assuré en général de l'unicité et de l'existence de la solution. De plus, très souvent on a une idée approximatixe de cette dernière, ce qui se révélera très utile dans l'application de la méthode de relaxation.

Celle-ci comportera trois étapes principales :

1 — La superposition d'un treillis de points sur l'intervalle;

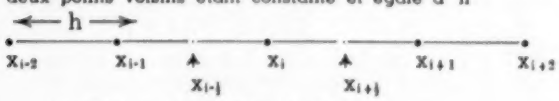
2 — Le remplacement de l'équation différentielle par une équation aux différences finies, pour chaque point de treillis;

3 — La solution du système formé par ces nouvelles équations.

Le treillis est composé de points équidistants pris entre a et b, leur nombre et la distance h entre eux dépendra de la précision voulue pour la réponse.

L'équation différentielle peut être remplacée par une équation aux différences finies car les dérivées première et seconde de $y(x)$ évaluées au point x_i peuvent être approximées en termes des valeurs de $y(x)$ aux points voisins de x_i.

Soit 5 points de subdivision successifs, la distance entre deux points voisins étant constante et égale à h



Au point x_i la dérivée de $y(x)$ est

$$y'(x_i) = \lim_{h \to 0} \frac{y(x_i+h) - y(x_i-h)}{2h}$$

$$y'(x_i) = \lim_{h \to 0} \frac{y(x_{i+1}) - y(x_{i-1})}{2h} \qquad \text{(I)}$$

et si h est suffisamment petit

$$y'(x_i) \approx \frac{y(x_{i+1}) - y(x_{i-1})}{2h}$$

Pareillement, comme

$$y''(x_i) \approx [y'(x_i)]'$$

on obtient

$$y''(x_i) \approx \frac{y'(x_{i+1}) - y'(x_{i-1})}{2h}$$

$$y''(x_i) \approx \frac{\dfrac{y(x_{i+2}) - y(x_i)}{2h} - \dfrac{y(x_i) - y(x_{i-2})}{2h}}{2h}$$

et finalement

$$y''(x_i) \approx \frac{y(x_{i+2}) + y(x_{i-2}) - 2y(x_i)}{4h^2} \qquad \text{(II)}$$

A première vue, par les formules I et II

$y'(x_i)$ *et* $y''(x_i)$

doivent être approximées en termes de

$$y'(x_{i-2}) \;,\; y'(x_{i-1}) \;,\; y'(x_i) \;,\; y'(x_{i+1}) \;,\; y'(x_{i+2})$$

toutefois par un artifice on peut les exprimer seulement en termes de trois d'entre elles :

$$y(x_{i-1}) \;,\; y(x_i) \;,\; y(x_{i+1}).$$

En effet, on pourrait approximer la valeur de $y''(x)$ au point x_i par

$$y''(x_i) \approx \frac{y'(x_{i+\frac{1}{2}}) - y'(x_{i-\frac{1}{2}})}{h}$$

$x_i + \frac{1}{2}$, $x_i - \frac{1}{2}$ étant deux points situés à mi-chemin de x_i, $x_i + 1$ et de x_i, $x_i - 1$ respectivement.

Comme

$$y'(x_{i+\frac{1}{2}}) \approx \frac{y(x_{i+1}) - y(x_i)}{h} \;\; et \;\; y'(x_{i-\frac{1}{2}}) \approx \frac{y(x_i) - y(x_{i-1})}{h}$$

on obtient

$$y''(x_i) \approx \frac{y(x_{i+1}) + y(x_{i-1}) - 2y(x_i)}{h^2} \qquad \text{(III)}$$

Si l'on substitue les valeurs de $y'(x_i)$ et $y''(x_i)$ données par I et III dans l'équation différentielle, on obtient l'équation aux différences finies

$$\frac{y(x_{i+1}) + y(x_{i-1}) - 2y(x_i)}{h^2} + p(x_i)\frac{[y(x_{i+1}) - y(x_{i-1})]}{2h} + q(x_i)y(x_i) = f(x_i) \qquad \text{(IV)}$$

Pour chaque point x_i du treillis, une équation de la forme précédente doit être satisfaite. Leur ensemble forme un système simultané dont la solution donnera une approximation de $y(x)$.

La résolution de ce système sera effectuée de la manière suivante :

A chacun des points du treillis, on supposera une valeur de $y(x_i)$.

En se servant de l'équation IV, sera construit un opérateur (opérateur résiduel) qui donnera une mesure (appelée résidu) de l'erreur commise dans cette supposition.

Plus ces résidus sont petits en valeur absolue, plus les valeurs supposées de $y(x_i)$ sont près de leurs vraies valeurs.

Aussi on modifiera les valeurs de $y(x_i)$ prises initialement de manière à ce qu'en chaque point le résidu soit aussi près de zéro que possible. L'accroissement ou la diminution apporté à chaque résidu par ces changements sur $y(x_i)$ sera calculé à l'aide d'un second opérateur (opérateur de relaxation).

Pour simplifier la discussion, il est préférable d'illustrer ces dernières étapes directement avec un problème particulier.

Ce dernier sera aussi simple que possible pour permettre de faire ressortir l'essentiel de la méthode avec le minimum de manipulations.

Soit à résoudre l'équation différentielle

$$y''(x) = 20 - 6x$$

avec les conditions de frontières

$$y(0) = 0 \quad , \quad y(10) = 0$$

Prenons un treillis formé des points $x = 1,2,3,4,5,6,7,8,9$; h sera alors égal à l'unité et le système d'équations IV deviendra

$$y(x_{i+1}) + y(x_{i-1}) - 2y(x_i) = 20 - 6x_i \qquad \text{(V)}$$

Le choix des valeurs supposées de $y(x_i)$ qui doivent servir de point de départ est guidé par les connaissances que nous possédons à priori sur la solution.

Nous supposerons connu à priori que la fonction $y(x)$ est toujours positive et passe par un maximum d'à peu près 160 aux environs du point $x=6$

Un bon choix sera alors

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y(x_i)$	0	20	50	80	100	120	160	130	80	40	0

(Si la forme de la solution avait été imprévisible, on aurait pris arbitrairement tous les $y(x_i)$ nuls, cela pour faciliter le calcul éventuel des résidus. On serait encore arrivé à la solution, mais moins rapidement.)

La mesure de l'erreur commise sur les $y(x_i)$ sera donnée par l'opérateur résiduel sur les x_i

$$\Delta(x_i) = y(x_{i+1}) + y(x_{i-1}) - 2y(x_i) - 20 + 6x_i \qquad \text{(VI)}$$

Pour chaque x_i on a une valeur de $\Delta(x_i)$ (résidu) et cette valeur tend vers zéro si les $y(x_i)$ tendent vers la solution du système.

Posons en tableau les valeurs de x_i, $y(x_i)$, $\Delta(x_i)$

0	1	2	3	4	5	
0	20	—4 50	—8 80	—12 100	—4 120	30

(VII)

6	7	8	9	10	
160	—54 130	2 80	38 40	34 0	

Chaque barre verticale représente un x_i de l'intervalle. La valeur correspondante $y(x_i)$ est inscrite en bas à gauche de la barre, celle de $\Delta(x_i)$ en bas à droite.

Il reste à exprimer sous forme d'opérateur le changement apporté aux résidus par un accroissement ou une diminution des $y(x_i)$.

Supposons que l'on remplace $y(x_i)$ par $y(x_i)+A$, de VI on voit immédiatement que $\Delta(x_i)$ sera remplacé par $\Delta(x_i)-2A$, et aussi que les résidus des deux points voisins seront affectés.

$\Delta(x_{i+1})$ deviendra $\Delta(x_{i+1}) + A$

et

$\Delta(x_{i-1})$ deviendra $\Delta(x_{i-1}) + A$

ce qui s'exprime symboliquement par l'opérateur de relaxation

$$\boxed{1} \text{———} \boxed{-2} \text{———} \boxed{1} \qquad \text{(VIII)}$$

qu'il faut interpréter comme suit : un accroissement A de $y(x_i)$ augmente respectivement

$\Delta(x_{i-1})$ de A, $\Delta(x_i)$ de -2A, $\Delta(x_{i+1})$ de A.

On peut donc donner une interprétation simple aux résidus; un résidu positif indique que la valeur supposée est trop petite, un résidu négatif qu'elle est trop grande; les erreurs sont d'autant plus importantes que la valeur absolue du résidu est plus élevée.

Le point dans VII où le résidu est le plus grand en valeur absolue est $x=6$. Son signe étant négatif, la valeur de $y(6)$ est trop grande; on voit d'après VIII que le résidu sera nul si on diminue $y(6)$ de 27, les résidus aux deux points voisins étant diminués de 27.

Pour porter au tableau ces changements, la méthode la plus simple est d'indiquer en dessous de $y(x_i)$ la correction qui lui est apportée et d'inscrire, sous les anciennes valeurs de $\Delta(x_i)$, les nouvelles.

4	5	6	7	8	
100	4 120	30 160 3 —27*	—54 130 0	2 80 —25	38

(1)

Pareillement au point $x=7$ le résidu sera presque réduit à zéro si on diminue $y(7)$ de 12.

5	6	7	8	9	
120	30 160 3 —27	—54 130 0 —12* —12	2 80 —25 — 1	38 40 26	34

(2)

(*) L'astérisque désignera la correction utilisée à chaque opération.

Réduisons les résidus aux points 8 et 9 par deux opérations successives

6	7	8	9	10	
160 —27	—54 130 0 —12 —12	2 80 —25 — 1	38 40 26 20* 46	34 0 — 6	

(3)

6	7	8	9	10	
160 —27	—54 130 0 —12 —12	2 80 —25 25* — 1 24	38 40 26 20 46 — 4	34 0 — 6 19	

(4)

Le résidu au point 7 étant redevenu trop élevé, on devra le diminuer de nouveau.

5	6	7	8	9	
120	30 160 3 —27	—54 130 0 —12 —12 12* 0	2 80 —25 25 — 1 24 0	38 40 26 20 46 — 4 8	34 — 6 19

(5)

Avant de poursuivre les opérations, faisons quelques remarques :

Au point $x=10$ (comme d'ailleurs au point $x=0$) on connaît par la condition de frontière la vraie valeur de y aussi ne tient-on pas compte des résidus en ces points.

Jusqu'à présent nous avons opéré de la manière la plus intuitive, qui consiste à ramener successivement à zéro tous les résidus.

Notons que l'opération (2), dictée par ce procédé a été malheureuse car il a fallu la refaire en sens inverse par l'opération (5).

Remarquons également que les résidus 38 et 34 des points $x=8$ et $x=9$, sont devenus 8 et 19, nombres encore positifs et relativement grands. C'est donc que les valeurs supposées de y en ces deux points sont encore trop faibles; nous aurions dû au moins doubler les accroissements employés dans les opérations (3) et (4).

Seule l'expérience peut apprendre quand et de combien il est avantageux d'accroître un résidu d'une quantité plus forte ("sur-relaxation") ou plus faible ("sous-relaxation") que celle nécessaire pour le ramener à zéro. Cependant on peut énoncer deux règles d'ordre assez général :

1 — Si deux points voisins ont des résidus de même signe, il faut "sur relaxer" à ces points.

Pour ramener vers zéro les résidus, les accroissements à donner à y devront être de même signe.

Or, bien qu'en un seul point un accroissement +1 de y réduise le résidu de 2, l'effet combiné de deux accroissements +1 de y en deux points voisins est de réduire le résidu seulement de 1.

Schématiquement

$$\boxed{1} \text{———} \boxed{-2} \text{———} \boxed{1}$$

$$\boxed{1} \text{———} \boxed{-2} \text{———} \boxed{1}$$

$$\boxed{1} \text{———} \boxed{-1} \text{———} \boxed{-1} \text{———} \boxed{1}$$

On voit donc que les accroissements de y aux deux points voisins devant être de même signe auront une influence beaucoup trop faible sur le résidu, d'où nécessité de "sur relaxer".

2 — Si deux points voisins ont des résidus de même signe, il faut "sous relaxer" à ces points.

Dans ce cas, les accroissements de y devront être de signe contraire à chaque point.

Schématiquement

$$\boxed{1} \text{———} \boxed{-2} \text{———} \boxed{1}$$

$$\boxed{-1} \text{———} \boxed{2} \text{———} \boxed{-1}$$

$$\boxed{1} \text{———} \boxed{-3} \text{———} \boxed{3} \text{———} \boxed{-1}$$

Ils auront donc une influence beaucoup trop forte, d'où nécessité de "sous relaxer".

Après simplification du tableau par addition des corrections, et retenue seulement du dernier résidu, on réduit les résidus des points 8, 9 en sous-relaxant conformément à ce qui a été vu précédemment.

6	7	8	9	10
133	0	130	0	105	8	60	19	0
					28	20*	−21	

(6)

6	7	8	9	10
133	0	130	0	105	8	60	19	0
			25	25*	28	20	−21	
					−22		4	

(7)

6	7	8	9	10
133	0	130	0	105	8	60	19	0
	20	20*	25	25	28	20	−21	
			−15		−22		4	
					− 2			

(8)

5	6	7	8	9
120	3	133	0	130	0	105	8	60	19
	13	10*	20	20	25	25	28	20	−21
			0		−15		−22		4
					− 5		− 2		

(9)

3	4	5	6	7
80	−12	100	4	120	3	133	0	130	0
			9	5*	13	10	20	20	25
					3		0		−15
							5		− 5

(10)

Dans le procédé, il faut, pour éviter les opérations inutiles, réduire les résidus d'une manière uniforme sur tout l'intervalle. Les résidus des points x = 1, 2, 3, 4 devront donc être ramenés à l'ordre de grandeur de ceux des points x = 5, 6, 7, 8, 9 et cela, encore en sous-relaxant :

0	1	2	3	4
0	20	−4	50	− 8	80	−12	100	4
	−10*	16		−18				9

(11)

0	1	2	3	4
0	20	−4	50	− 8	80	−12	100	4
	−10	16	−20*	−18		−32		9
		−4		22				

(12)

1	2	3	4	5
20	−4	50	− 8	80	−12	100	4	120	3
−10	16	−20	−18	−20*	−32		9	5	13
	−4		22		8		−11		3
			2						

(13)

2	3	4	5	6
50	− 8	−12	100	4	120	3	133	0
−20	−18	−32	−5*	9	5	13	10	20
	22	8		−11		3		0
	2	3		− 1		−2		5

(14)

Les résidus à tous les points de l'intervalle sont maintenant compris entre 5 et −5. Après une nouvelle condensation du tableau, ramenons-les par quelques opérations simples à des valeurs entre 2 et −2 :

6	7	8	9	10
143	5	150	−5	130	−2	80	4	0
	2	−3*	1	−2*	−5		2	
			−1		−1			

(15)

1	2	3	4	5
10	−4	30	2	60	3	95	−1	125	−2
	2	2*	4	2*	1		1		
			0						

(16)

Le problème proposé est résolvable d'une manière élémentaire par intégrations successives et l'on obtient la solution exacte

$$y(x) = x^2(10 - x)$$

ce qui nous permet de comparer les valeurs exactes de y(x) et celles trouvées d'une manière approchée.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y exacte	9	32	63	96	125	144	147	128	81
y approchée	10	32	62	95	125	143	147	128	80

Pour bien des applications, un tel degré de précision est suffisant. Si une fois rendu à ce stage, l'on veut pousser plus loin l'approximation de y(x), il est préférable d'adopter un treillis plus serré; en général on prend celui formé des x_i et des points milieux de $(x_i, x_i + 1)$.

Les valeurs de y (x) prises au départ pour chaque point du nouveau treillis sont celles obtenues par la relaxation précédente pour les x_i et des valeurs interpolées pour les points milieux.

La méthode de relaxation est donc utilisée une seconde fois avec de nouveaux opérateurs correspondant à la distance entre deux points voisins, qui est maintenant h/2.

L'avantage de reprendre le procédé avec un treillis plus serré réside dans le fait que les valeurs de y(x) qu'on obtiendrait en ramenant tous les résidus à zéro dans la première application de la méthode en général ne sont pas les vraies valeurs de y(x), les formules II et III n'étant que des approximations.

De plus, cette étape nous permet de vérifier si une erreur ne se serait pas glissée dans les opérations et, le cas échéant, de l'éliminer.

Assez souvent, le problème à résoudre présente une certaine symétrie.

Prenons comme exemple le système

$$y''(x) = -2$$
$$y(5) = 0, \quad y(-5) = 0$$

On sait à priori que sa solution y(x) doit être symétrique par rapport à l'axe des y car le système reste inchangé si x est remplacé par −x.

Pour connaître y(x) dans tout l'intervalle, il suffit donc de connaître ses valeurs dans le sous-intervalle $0 \leq x \leq 5$.

Pour tirer partie de cette simplification du problème, il faudra apporter à la méthode de relaxation une légère modification, qui ne portera que sur les opérateurs.

Considérons le treillis formé des points de 0 à 5.

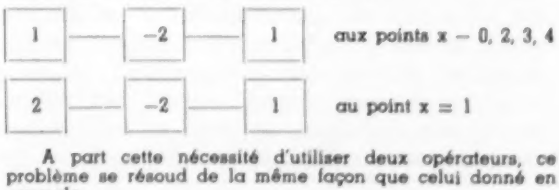
L'opérateur résiduel au points x = 1, 2, 3, 4 sera

$$\Delta(x_i) = y(x_{i+1}) + y(x_{i-1}) - 2y(x_i) + 2$$

Par contre, au point x = o comme par symétrie y(−1) = y(1) il se réduira à

$$\Delta(0) = 2y(1) - 2y(0) + 2$$

Pareillement, pour préserver la symétrie un accroissement à y(1) devra entraîner un accroissement égal à y(−1) et on aura les opérateurs de relaxation



A part cette nécessité d'utiliser deux opérateurs, ce problème se résoud de la même façon que celui donné en exemple.

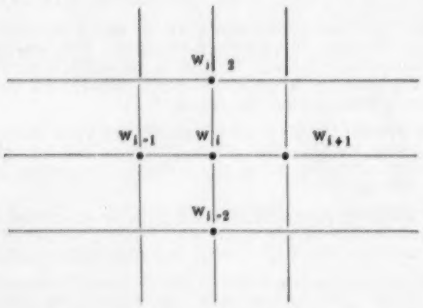
Toujours par esprit de simplification, l'extension de la méthode aux équations différentielles partielles sera illustrée à l'aide d'un problème spécifique :

Soit trouver une fonction $u(x, y)$, définie dans la région délimitée par $-5 \leq x \leq 5$ et $-5 \leq y \leq 5$, satisfaisant à l'équation

$$\frac{\delta^2 u}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 u}{\delta y^2} = g(x,y) \qquad \text{(IX)}$$

et obéissant aux conditions de frontières
$u(x, y) = 0$ sur le contour de la région.

Le treillis superposé à la région sera maintenant plan au lieu d'être rectiligne; nous le formerons avec les points $w_i = (x_i, y_i)$ dont les coordonnées sont les entiers compris entre -5 et 5.



Appliquée à un point quelconque w_i du treillis, la formule III donne avec la notation illustrée ci-dessus :

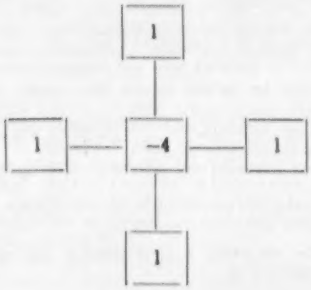
$$\frac{\delta^2 u(w_i)}{\delta x^2} = u(w_{i+1}) + u(w_{i-1}) - 2u(w_i)$$

$$\frac{\delta^2 u(w_i)}{\delta y^2} = u(w_{i+2}) + u(w_{i-2}) - 2u(w_i)$$

L'opérateur résiduel au point w_i sera donc

$$\Delta(w_i) = u(w_{i-2}) + u(w_{i-1}) + u(w_{i+1}) + u(w_{i+2}) - 4u(w_i) - g(x_i, y_i)$$

L'opérateur de relaxation sera représenté schématiquement par



Le mode d'utilisation de ces opérateurs est semblable à celui des opérateurs VI et VIII, mais dans le premier cas on travaille sur un plan au lieu d'une ligne.

On fera aussi grand usage des symétries d'un problème pour en simplifier la résolution. Si par exemple dans IX $g(x, y)$ est égal à une constante, la solution $u(x, y)$ sera symétrique par rapport à l'axe des x, à l'axe des y et à la droite $x = y$, car le système reste inchangé si l'on remplace x par -x ou y par -y ou encore x par y et y par x.

Il suffira donc de calculer la solution dans le triangle formé par les droites $x = 5$, $y = 0$, $x = y$.

Pour maintenir cet exposé dans des limites raisonnables, un certain nombre de questions ont été passées sous silence : tel l'utilisation de blocs d'opérateurs, la résolution de systèmes avec frontières curvilignes, frontières ouvertes, etc.

Les concepts illustrés : opérateurs résiduels, opérateurs de relaxation, sur-relaxation, sont ceux qui constituent l'essentiel de la méthode et se retrouvent dans toutes ses nombreuses applications.

L'exemple qui a servi à illustrer la méthode permet de souligner un avantage qui lui est propre :

A chaque étape le calculateur a le choix parmi plusieurs corrections; il doit donc s'efforcer de trouver celle qui est optimum. Plus il s'en rapproche, soit d'instinct, soit par expérience, plus la résolution est rapide — ce qui contraste avec le rôle passif que doit jouer un calculateur employant un procédé d'itération.

BIBLIOGRAPHIE *

1) EMMONS, H.W. The numerical solution of partial differential equations. Quarterly of Applied Mathematics 1944, Vol. 2, pages 173-195.

2) FOX, L. The solution by relaxation methods of ordinary differential equations. Proceedings of Cambridge Phil. Soc. 1949, Vol. 45, pages 50-68.

3) SOUTHWELL, R. V. Relaxation methods in theoretical physics. Oxford university press, 1946.

4) SOUTHWELL, R.V. Relaxation methods in engineering science. Oxford university press, 1940.

5) SHAW, F.S. An introduction to relaxation methods. Dover, 1953.

* Cette liste est très sommaire. Une plus ample bibliographie pourra être trouvée, par exemple, dans l'item No 5.

LA PROFESSION D'INGÉNIEUR

par Roger-P. Langlois (1)

Conférence donnée aux *étudiants finissants des collèges classiques* de la région de Montréal, réunis à l'Ecole Polytechnique le 30 novembre 1954, sous les auspices du comité d'orientation professionnelle de l'Engineering Institute of Canada.

Il y a quelque quatre ou cinq ans, un journal de Montréal reproduisait en page éditoriale, le résultat d'une certaine enquête faite en Amérique au sein des principales professions. Vous devinerez immédiatement sans doute, que si je me risque à vous mentionner avec orgueuil cette enquête, c'est parce qu'en effet, elle plaçait la profession d'ingénieur au premier rang, d'une façon dominante. Cependant, laissez-moi le plaisir de vous surprendre en vous disant que cette enquête portait sur le bonheur conjugal et la fidélité dans le mariage !

Je n'ai certes pas l'intention de me servir de ces résultats (d'une authenticité d'ailleurs, fort discutable) comme argument principal en faveur de ma profession. Je pourrais toutefois en faire l'occasion de vous rappeler que l'ingénieur n'est pas toujours et seulement un homme matérialiste constamment préoccupé de chiffres et de machines. Le public en général se l'imagine ainsi, malheureusement trop souvent, alors qu'en fait il est un homme comme ceux des autres professions, qui s'efforce d'orienter sa vie vers un idéal tout à fait humain.

Mais c'est plutôt dans son *travail* que l'ingénieur reste encore un grand inconnu. Sans doute appréciera-t-on ses oeuvres, les produits et les résultats de ce travail. Je suis même sûr que je n'ai pas à vous convaincre de leur importance. Vous dont la tâche est présentement d'étudier et d'observer, n'avez certainement pas manqué de vous rendre compte par vous-mêmes des innombrables créations de la technique moderne. Les exemples abondent dans tous les domaines : ponts, routes, barrages, transport, communications, mines, raffineries, défense militaire, etc. Certes, le public connaît grand nombre de ces résultats et tire profit de toutes ces choses réalisées, devenues maintenant si courantes qu'il les prend pour acquises et ne s'en étonne presque plus.

Mais combien, en fait, s'arrêtent à essayer d'apprécier à sa juste valeur, l'immense somme d'efforts qui a *précédé* tous ces accomplissements ? Admettons qu'on ne peut s'attendre à ce qu'un monde occupé à une foule de tâches, puisse facilement comprendre les techniques des ingénieurs, et en évaluer tous les mérites; on ne peut sûrement pas reprocher, à qui que ce soit, de ne pas s'éprendre instinctivement des beautés de la science : elle est trop rebutante pour beaucoup de gens.

Mais il n'en reste certainement pas moins vrai que l'ingénieur professionnel peut difficilement se faire voir sous son vrai jour, en action dans le milieu de son travail, aux moments de cette série d'efforts, de réflexions, d'essais et d'innombrables recommencements qui caractérisent l'accomplissement de chacune de ses oeuvres. Les plans et devis corrigés, effacés, modifiés et souvent déchirés et refaits, n'apparaissent pas au bilan des résultats. Tous les calculs, toutes les études et les discussions préliminaires se font loin des yeux et des oreilles de ceux qui utilisent le produit fini. Fermées au grand public sont presque toutes les usines de fabrication. Encore plus inaccessibles sont les laboratoires de recherche des grandes compagnies et des services gouvernementaux, puissamment équipés et organisés en vue de la conception de produits nouveaux. Ou encore, ces départements dits "de développement" ou "de contrôle", qu'on retrouve dans toutes les usines de l'industrie, sous une forme ou une autre. Peuplées d'ingénieurs s'attaquant à une étonnante diversité de problèmes, toutes ces ruches de travail, ne communiquent en définitive avec le public, que par l'intermédiaire des services de vente qu'elles font profiter. Pensons aussi à ces mines situées dans le nord du pays, loin des grands centres de population. Et enfin, combien ont l'oc-

(1) Professeur agrégé, Ecole Polytechnique de Montréal.

casion de se rendre compte sur place, de toute l'ampleur de la gigantesque batterie d'appareils que les ingénieurs chimistes ont mise en oeuvre pour métamorphoser l'huile brute en essence de gazoline. Nombreux sont ces grands travaux et ces produits fabriqués pour le service du pays, dont l'histoire écrite par des ingénieurs, demeure encore inédite.

Il n'est donc pas étonnant que l'ingénieur, évoluant sur une scène dont le rideau se lèverait à peine, reste pour son auditoire l'objet de quelques imprécisions. Ainsi, on croit qu'un seul ingénieur peut remplir tous les rôles; que, par exemple, s'il a normalement la compétence de faire les plans complets d'une grande usine, il peut tout aussi facilement réparer son propre appareil de télévision; ou encore, improviser une conférence détaillée sur le mécanisme de la bombe atomique.

En réalité, malgré tous ses mérites, l'ingénieur n'est ni un magicien, ni un homme à tout faire. Pour résoudre un problème technique, il aura presque toujours besoin de l'expérience acquise par ses prédécesseurs et de la collaboration spécialisée de ses confrères; leur compétence et la sienne se compléteront pour l'accomplissement de l'oeuvre technique. Ainsi, ce n'est réellement qu'avec des groupes nombreux d'ingénieurs que s'élaborent les grands projets tels qu'un barrage hydroélectrique, une raffinerie de pétrole, la construction d'un avion. Même la fabrication d'une toute petite lampe de radio demande la collaboration d'un grand nombre, depuis ceux qui fabriquent les pompes à vide, ceux qui font les machines à façonner et sceller le verre, les métallurgistes qui fournissent les matériaux des électrodes, jusqu'à ceux qui utiliseront cette lampe dans la production d'un récepteur de radio. Et comme dernier exemple, pensons à la machine complexe et aux quelque vingt opérations qui sont nécessaires à la fabrication d'un simple clou.

Même les choses les plus simples sont difficiles à réaliser, car il semble que la nature a grande répugnance à nous laisser travailler et façonner les matières premières qu'on réussit à lui arracher. C'est à cette lutte incessante que les ingénieurs s'efforcent d'apporter leur part, et devant la diversité et l'ampleur croissante de cette tâche, ils se sont graduellement groupés. Au cours des temps, ils ont cherché à se répartir les charges, à se spécialiser et à organiser leurs milieux de travail pour que les contributions et les responsabilités de chacun puissent être intégrées et orientées vers le même but.

Voilà pourquoi vous trouverez la plupart des ingénieurs dans ces organismes où sont concentrés et administrés le capital et la main-d'oeuvre, c'est-à-dire, les compagnies industrielles, les utilités publiques, les services gouvernementaux, les institutions de savoir et de recherches.

Voilà aussi pourquoi la majorité des ingénieurs professionnels, au lieu d'accepter des honoraires variables, évalués d'après le service individuel comme dans d'autres professions, profitent plutôt de la stabilité d'un salaire fixe, conséquence évidente de la discipline et de la hiérarchie qui doivent régner sur tout travail de groupe.

Sur ce dernier point, le génie diffère d'autres professions telles que la médecine et le droit où les services sont surtout d'ordre individuel et personnel, alors que les services de l'ingénieur professionnel se rendent, la plupart du temps, au niveau de la *collectivité*, de la société. Notons que s'il arrive plus souvent aux bureaux d'ingénieurs-conseils qu'aux autres membres de la profession, de rendre des services individuels, il n'en reste pas moins que ces bureaux, au cours de leur développement, en viennent à organiser leurs méthodes de travail selon celles du travail de groupe tel qu'il se fait dans les compagnies.

Si le rôle de l'ingénieur depuis l'avènement des grandes industries, a toujours été fondamentalement de nature technique et scientifique, il n'est pas resté uniquement tel de nos jours. Ainsi, un nombre de plus en plus grand d'ingénieurs, débordent des cadres purement techniques, et parviennent à la direction des organismes qui les emploient. Beaucoup de compagnies et plusieurs ministères importants sont maintenant menés par un président ou un ministre issus des rangs de leurs ingénieurs. Dans un autre domaine, bon nombre d'entre eux se voient offrir la tâche de promouvoir la vente des produits techniques, parce qu'ils s'avèrent habiles à les présenter, les expliquer et les faire accepter. D'autres occasions de travail se présentent; ainsi plusieurs compagnies canadiennes ont, depuis quelque temps, organisé des laboratoires de recherches industrielles, pour lesquels on prédit un avenir prometteur.

Bref, il nous semble que la diversité des fonctions de l'ingénieur s'accentue de plus en plus à mesure que le pays se développe. Je trouve difficile de définir exactement son travail; permettez-moi de vous référer à l'excellente brochure publiée par le Comité Canadien d'Orientation en Génie et en Science[2], intitulée "Science Génie". Vous y trouverez une classification des différentes branches du génie et, sur chacune d'elles, des notes explicatives intelligemment rédigées.

Si, au premier abord, nous sommes frappés par l'ampleur du champ d'action ouvert aux ingénieurs, par l'envergure de leurs tâches, ne pourrions-nous pas aussi nous demander ce qui caractérise tous ces hommes et les unit, malgré la grande diversité

2. 18 rue Rideau, Ottawa 2, Ontario.

de leurs travaux, dans une même façon de voir et d'affronter les problèmes soumis à leur compétence? Ne devrions-nous pas alors observer la personnalité plutôt que les oeuvres, pour y découvrir le trait, la marque : tous ces hommes en effet, ont été préparés à leurs tâches par une *formation*. Formation universitaire de quatre ou cinq années d'études, basée sur la magnifique tradition des sciences techniques telles que développées par les grands savants des siècles derniers, et continuellement renouvellée et enrichie par les ingénieurs modernes de l'Europe et de l'Amérique. Formation enracinée dans l'étude approfondie des mathématiques, de la physique et de la chimie, et de leurs applications dans les différents domaines des spécialisations.

Il en résulte un esprit formé à la rigueur, aux exigences de la probité dans les mesures, au sens des dimensions et des proportions, au jugement des quantités, et souvent à l'ingéniosité et à l'invention même.

C'est avec une telle formation, que les ingénieurs peuvent envisager avec confiance des problèmes de toutes sortes. Problèmes inattendus, imprévisibles. Car c'est par cette faculté d'être *prêt à l'imprévu* que se distingue la formation, de l'entraînement; entraînement, par exemple, d'un technicien, qui consiste en une préparation soignée en vue de bien exécuter une tâche déjà définie et organisée. Notons qu'en pratique, il y a toujours un certain chevauchement entre la formation du génie et l'entraînement technique et c'est la raison pour laquelle le public est quelquefois porté à confondre ingénieur et technicien, sinon dans les titres, du moins dans les fonctions. Qu'on se reporte donc aux notions fondamentales de formation et d'entraînement; la compétence et les responsabilités de chacun n'en seront ainsi que plus clairement définies. Il ressort de ces considérations que c'est par la formation de son esprit, par sa capacité devant des problèmes inattendus, que l'ingénieur réalise pleinement ses qualités d'homme professionnel.

Si maintenant nous envisageons ces conclusions de votre propre point de vue, celui d'étudiant du cours classique, je ne puis m'empêcher alors de songer à cette tendance qui a déjà existé, de croire que cours classique et cours de génie s'opposaient, se contredisaient; que le génie avec ses buts matérialistes, ne pouvait se constituer un prolongement de la formation classique, à moins de talents et d'aptitudes extraordinaires. Je veux m'ériger ici contre même le peu qui reste de cette croyance : elle est fausse autant que nuisible, et se réfute facilement. Vous qui avez appris à respecter la primauté de l'esprit sur la matière et à identifier les vraies valeurs, êtes convaincus que l'homme témoigne de sa valeur par la discipline de son esprit et la sincérité de sa conscience, bien plus que par l'objet de son travail : arts, lettres ou sciences. Le génie n'est pas un assemblage de machines, de formules et de règles à calcul, mais un groupe *d'hommes*. Discipline du génie, discipline des humanités, voilà des modalités différentes, mais c'est à l'esprit de l'homme toujours uniquement lui-même qu'elles s'appliquent. Permettez-moi de faire sentir ici l'influence du grand philosophe Etienne Gilson en vous citant quelques mots de son message intitulé "L'Ecole à la croisée des chemins"[3].

"En parlant des études classiques . . ., on oublie qu'elles ont créé la littérature, l'art, la science des temps modernes et généralement parlant leur civilisation. Quels sont les élèves des collèges classiques du XVIIe siècle? Du côté de la compagnie de Jésus, Descartes, Corneille, Molière. Les écoles de Port-Royal ajoutent le grec et elles nous donnent Racine. Mais Descartes n'est pas seulement la philosophie moderne, c'est la géométrie analytique et le point de départ des mathématiques modernes dont l'essor ne s'est pas ralenti depuis. Avec du latin, leur langue maternelle, un peu de philosophie et des mathématiques, on a formé Leibniz en Allemagne, Newton en Angleterre, Pasteur en France, bref tous ceux à qui nous devons le développement de la science moderne." Et Gilson plus loin ajoute : "Il y a deux disciplines fondamentales qui doivent rester la base de toute formation intellectuelle : la maîtrise de sa propre langue, afin de pouvoir exprimer tout ce qui se rapporte à la nature humaine, la maîtrise des mathématiques, afin de pouvoir exprimer tout ce qui se rapporte à la nature des choses, dont les mathématiques sont le langage". Et si Gilson recommande de placer ces deux disciplines côte à côte dans un même esprit, combien naturel et logique alors, pour quelqu'un qui en a les aptitudes, de passer du cours classique au cours de génie.

Reste évidemment, ce problème des aptitudes, problème qui se pose dans l'ordre purement individuel. Je crois indéniable et évident, qu'on doit d'abord avoir le *goût des mathématiques*. Ce critère s'obtient facilement; je suis sûr que pendant votre cours classique vous avez étudié suffisamment de sciences et de mathématiques pour que se soit révélé ce goût si vous l'aviez; et sur ce point vos professeurs pourront vous aider à vous juger vous-mêmes. Demandez-leur cette aide. Consultez-aussi vos parents qui pourraient peut-être discerner ces goûts de mesure, de précision, d'invention qui sont la base des aptitudes au génie. Point n'est besoin d'avoir bricolé ou, comme on dit

3. Publication du Collège Jean-de-Brébeuf de Montréal, pages 11, 12, 29, 30. Cité avec gracieuse permission.

souvent, "fait des patentes" ni même d'être excellent dessinateur. Même si ces talents peuvent beaucoup aider, n'oublions pas que le travail d'ingénieur est avant tout un travail intellectuel.

Ce qui avec le goût des mathématiques, me semble encore le plus nécessaire, c'est le goût du *travail d'équipe*, de l'effort de collaboration, et l'aptitude à cultiver en soi-même ce sens psychologique, cet esprit de sympathie, de tolérance et de mutuel encouragement si indispensables à chacun de ceux qui contribuent au travail et au succès commun d'une équipe ou d'un groupe.

J'aborde la question de la rémunération avec une certaine appréhension. En effet, parlant d'une façon générale, comment éviter l'apparente contradiction qui existe entre, d'une part, les recommandations que l'on fait souvent aux jeunes de ne pas se préoccuper outre mesure de la question de salaire, tout en leur assurant que la rémunération est bien suffisante pour leurs besoins actuels; et d'autre part, l'attitude réelle des gens sur ce point qui fait qu'on les voit revendiquer périodiquement des hausses de salaires ou d'honoraires, qu'on n'entend jamais personne se plaindre de faire trop d'argent, et que c'est toujours à propos des autres qu'il est dit que les salaires sont trop élevés ! Je comprends l'attitude perplexe des jeunes devant cette question d'argent : ce qu'on dit à leur intention ne semble pas toujours être ce que l'on croit soi-même.

Je crois cependant qu'au fond de cette question se retrouve un problème vieux comme le monde, celui du conflit entre les ambitions individuelles et les services dus à la société, entre l'intérêt personnel et le bien public, entre le service de soi-même et le service des autres, bref : moi ou les autres.

Le problème est essentiellement individuel et ne peut s'envisager et se résoudre qu'en se basant sur de fortes convictions personnelles. Et c'est, il me semble, une des plus grandes qualités de l'homme sage de savoir réaliser en sa vie *l'équilibre* si délicat des deux pôles de ce conflit. Il est heureux que les jeunes, au début de leur carrière, moins chargés personnellement de responsabilités matérielles, puissent faire osciller la balance du côté du dévouement et de l'enthousiasme pour les grandes causes. Il est compréhensible, aussi, qu'ils aient à réajuster cet équilibre plus tard, pour tenir compte des responsabilités personnelles qui leur incombent lorsqu'ils bâtissent un foyer et se chargent de sa pourvoyance et de son épanouissement. C'est, remarquons-le ici, pour favoriser ce réajustement normal que, par exemple, se joue si bien le rôle de la Corporation des Ingénieurs professionnels, rôle d'une dualité analogue, protégeant à la fois le bien personnel des membres par les recommandations faites au sujet de leurs honoraires, et le bien public, par les exigences de l'admission à ce corps professionnel et les poursuites intentées aux pratiques non autorisées.

Je crois donc sincèrement que pour le moment, la rémunération des ingénieurs en général favorise ce sage équilibre du confort financier personnel et du service compétent et bénéficiaire du public. De toute façon, si quelqu'un considère que le but de la vie se résume à une course vers les richesses, je ne crois pas pouvoir m'en faire comprendre, car la facilité de gagner de l'argent semble être bien plus un don que le résultat d'une formation acquise.

Si enfin, vous pensez avoir les talents nécessaires et l'attitude d'esprit qu'il convient à la profession d'ingénieur, n'hésitez pas de la choisir, car vous pourrez ainsi remplir votre vie de travail intéressant et satisfaisant, et y trouverez l'occasion de servir également la société, votre future famille et vous-mêmes.

Vie DE L'ÉCOLE

Construction du nouvel édifice

Il y a encore du nouveau relativement au projet de déménagement de l'École polytechnique. Les journaux ont en effet publié que l'Assemblée législative de la Province a passé une loi permettant au gouvernement de faire un octroi ne dépassant pas six millions de dollars à l'École polytechnique, en vue de lui permettre d'effectuer son déménagement sur le Mont-Royal. Cette loi a eu l'appui général de l'Assemblée législative et du Conseil législatif. Nous sommes évidemment tous très heureux de voir à quel point notre gouvernement provincial s'est montré généreux envers notre institution. Nous félicitons l'honorable Premier Ministre de la Province et les membres de son gouvernement d'avoir agi avec autant de célérité dans la solution de cet épineux problème d'espace auquel nous faisons face. Il nous reste maintenant à montrer autant d'empressement dans l'exécution du projet. Les choses vont bon train. L'étude des plans détaillés concernant la répartition des divers services avance graduellement et pendant ce temps les travaux d'excavation se font sans retard. Le roc a été entièrement découvert, et l'on procède au dynamitage. Celui-ci est déjà à demi terminé. Nous avons eu à ce sujet une agréable surprise, l'épaisseur du roc étant de beaucoup inférieure à ce que nous avions prévu. Il s'ensuit une économie substantielle de fonds que nous utiliserons à bon escient ailleurs. Dès le mois d'avril, les premiers pilastres seront coulés et le chantier sera prêt pour la préparation des formes.

L'électricité est maintenant rendue sur le chantier, un embranchement ayant été effectué sur la ligne qui dessert actuellement l'Université de Montréal. On commencera très prochainement les travaux d'excavation de l'égout principal qui ira se jeter dans celui qui dessert les édifices actuels du campus.

Le terrain est actuellement très facile d'accès. Si nos diplômés, à l'occasion d'une course dans les environs, désirent se rendre compte des progrès réalisés, ils peuvent sans difficulté rejoindre le milieu du chantier en montant par la rue Guyard vers l'est, à partir de la rue Decelles. Le chemin qui passe derrière l'Université en longeant le cimetière les amène par le sud sur le plateau qui constitue l'emplacement de l'entreprise.

Nouvelle Charte de l'École polytechnique

La charte originale constituant l'École polytechnique en corporation date de 1895. Elle a été amendée à maintes reprises, mais les changements qui y furent apportés depuis lors avaient surtout trait à l'administration des subventions annuelles et à l'obtention de pouvoirs d'emprunts. Un certain nombre de clauses de cette loi étaient périmées et l'on se devait depuis plusieurs années déjà de remettre les choses au point et plus conformes aux conditions actuelles du fonctionnement de l'institution. La Corporation de l'École Polytechnique a pensé que le temps était venu de voir à cette question et elle a présenté un bill refondant la charte de l'École polytechnique. Cette loi a été présentée et adoptée par la législature provinciale au cours de la dernière session.

Parmi les changements à noter, il est bon de mentionner que le recteur de l'Université Laval est remplacé par le recteur de l'Université de Montréal. Celui-ci siégeait d'ailleurs depuis 1920, date de la fondation de l'Université de Montréal. La Corporation reste formée de dix personnes, et comme par le passé, elle compte au moins cinq ingénieurs diplômés de Polytechnique. Le Principal et le Directeur en font partie, de même que le recteur et le secrétaire général de l'Université de Montréal, et une personne agissant comme représentant du gouvernement. La nouvelle loi prévoit en outre, la possibilité d'établir un fonds de pen-

sion pour les membres du personnel enseignant et non enseignant. Il existe déjà un fonds de pension contributoire pour le personnel enseignant. Il est organisé par contrat avec le service des rentes viagères du gouvernement fédéral. Cet arrangement ne donnant pas entière satisfaction, la Corporation aura les pouvoirs nécessaires d'apporter toutes les modifications jugées utiles. La nouvelle loi prévoit aussi la formation d'un conseil académique équivalent à ce qui depuis 10 ans est connu sous le nom de conseil des professeurs. Ce conseil académique doit comprendre le Principal, le Directeur, et un maximum de 12 professeurs, titulaires ou agrégés. La Corporation lui déléguera probablement l'étude de toutes les questions pédagogiques. Ce conseil sera présidé par le Directeur.

Cours du soir

Avec l'ouverture des cours du soir du deuxième terme de la présente année académique, nous avons en fait terminé l'expérience d'une première année dans ce domaine. Le programme, tel qu'annoncé au mois d'août dernier, comprenait onze cours différents. Dix ont recueilli les suffrages nécessaires. Le dernier sera probablement repris avec une publicité adéquate l'année prochaine. Environ 375 personnes se sont inscrites aux cours du soir cet hiver. Il est très intéressant de noter que dans l'organisation de ce premier programme, nous avons pu intéresser un assez grand nombre de diplômés de Polytechnique. Ils ne sont pas évidemment en majorité, mais les cours du soir ne leur étaient pas exclusivement destinés. Ils s'adressaient en même temps à la population en général, et nous sommes heureux de constater que celle-ci nous a accordé son encouragement. Nous comptons que cette initiative se continuera l'hiver prochain.

Bourses Athlone

Le comité de sélection des bourses Athlone s'est réuni à la fin de janvier à l'École polytechnique. Comme on le sait, ces bourses sont offertes par le gouvernement britannique pour permettre à un certain nombre d'étudiants finissants en génie et de jeunes ingénieurs du Canada de faire un séjour d'études et d'entraînement pratique d'une durée de deux années en Angleterre. Nous avons cette année rempli notre quota de deux étudiants finissants. Le choix s'est porté sur monsieur Laurent Amyot qui étudiera probablement à l'Imperial College de Londres et qui désire se spécialiser dans le domaine de la physique nucléaire et de l'énergie atomique. Il fera aussi un stage dans les établissements de recherches des Iles Britanniques. Le deuxième candidat est monsieur Roger Labonté qui étudiera probablement lui aussi à l'Imperial College de Londres où il se spécialisera en hydrologie et en génie sanitaire. Il fera en même temps un séjour d'entraînement pratique dans les divers milieux anglais s'attachant particulièrement à l'étude des problèmes du traitement des eaux usées.

Le choix n'a pas encore été fait en ce qui concerne les jeunes diplômés qui, après un an ou deux d'expérience au Canada, sont intéressés à effectuer un séjour en Angleterre. L'École polytechnique a présenté un candidat, mais son cas ne sera jugé que dans quelque temps. Nos deux étudiants finissants boursiers Athlone se rapporteront en Angleterre au mois de septembre. Nous leur souhaitons dès maintenant un heureux séjour au Royaume-Uni.

Vie de L'ASSOCIATION

ÉCHOS des DIPLÔMÉS

ASSEMBLÉE ANNUELLE

L'assemblée annuelle fut tenue dans l'amphithéâtre de l'Ecole polytechnique samedi le 5 février à 2 h. p.m. Environ 60 membres étaient présents. Les délibérations furent présidées par M. Léon-A. Duchastel '27, président sortant de charge. Les rapports présentés à cette assemblée sont publiés ci-après. De nombreuses questions furent soulevées à cette assemblée, en particulier la publicité de l'Ecole polytechnique aux membres de la Législature, les méthodes d'attribution des prêts du Fonds du 75e anniversaire et le projet de la nouvelle bâtisse de l'Ecole.

Les élections pour 1955 ont donné les résultats suivants:

Elus par acclamation :

Président :	M. Maurice Gérin, '20;
2ème Vice-président :	M. P.-A. Dupuis, '21;
Secrétaire-trésorier :	M. Roger Lessard, '41;
Directeur représentant des architectes :	M. G.-E. De Varennes, '18.

Elus par ballotage :

Directeurs :	M. Arthur Branchaud, '34;
	M. C.-E. Forest, '19;
	M. Lucien Letendre, '42;
	M. Léopold Nadeau, '36;
	M. Jules Tourillon, '50.

Le vote sur l'article 54 du règlement actuel a été approuvé par le vote affirmatif de la majorité absolue des membres titulaires en règle.

La liste complète des membres du conseil est publiée à la suite du rapport annuel du secrétaire-trésorier.

BANQUET ANNUEL

Le 40e banquet annuel de notre Association eut lieu à l'hôtel Mont-Royal dans la soirée du 5 février. Le conférencier d'honneur était Son Eminence le cardinal Paul-Emile Léger, archevêque de Montréal et chancelier de notre Université. Le banquet était présidé par M. Maurice Gérin, président de notre Association pour 1955. Ce dernier s'est exprimé en ces termes :

Eminence, c'est la première fois, si je ne me trompe, que notre Association a l'insigne honneur d'avoir un prince de l'Eglise pour présider à son banquet annuel. Nous vous remercions sincèrement d'avoir voulu nous accorder quelques heures précieuses de votre temps. Nous savons combien votre fardeau est lourd, vous vous dépensez sans compter, vous répandez sans tarir la bonne parole, prêchant à tous vents les moyens à prendre, pour que nous devenions des hommes de bonne volonté. Nous vous en sommes reconnaissants. Je vous souhaite, Eminence, la plus cordiale bienvenue parmi nous en votre double titre de prince de l'Eglise, et de chancelier de notre Université...

Nous avons cru, Eminence, qu'à titre de chancelier de notre Université, il vous ferait plaisir de retrouver autour de vous, les membres de votre famille universitaire. Nous avons donc invité à cette table d'honneur Mgr le Recteur, Mgr le Vice-Recteur, messieurs les doyens des différentes facultés, ainsi que les officiers de l'administration. Nous avons eu fréquemment, dans le passé, l'occasion d'avoir parmi nous Mgr le Recteur et Mgr le Vice-Recteur. Mais c'est la première fois qu'un banquet de Polytechnique groupe autant de doyens des diverses facultés. Je suis heureux de leur souhaiter la plus cordiale bienvenue. En un temps où l'on parle enfin avec connaissance de cause et certitude du déménagement de Polytechnique, cette réunion est en quelque sorte le symbole des relations étroites qui nous uniront, messieurs, une fois supprimée la distance qui sépare les deux quartiers latins de la métropole, l'ancien, le nôtre, et le nouveau, le vôtre. Et puisque j'attire votre attention sur le déménagement de Polytechnique, il serait ingrat de notre part de ne pas saisir cette occasion pour adresser publiquement nos remerciements au gouvernement de la Province qui, par l'octroi de $6,000,000 qu'il vient de consentir à notre Corporation, permet l'exécution du projet. Vous vous réjouissez tous, mes chers confrères, et je sais que vous vous joignez à moi pour présenter à l'honorable Premier Ministre de la Province l'expression de notre profonde gratitude.

Une petite digression ici, pour rappeler aux diplômés que la nouvelle école n'est pas née sans effort. Le travail persistant fait par le président de la Corporation, M. Ignace Brouillet, d'abord, pour faire germer l'idée qu'il fallait déménager, ensuite pour que, une fois éclos, ce germe produise son fruit, mérite d'être rappelé. Aussi le travail du directeur, M. Henri Gaudefroy, et des professeurs de Polytechnique, qui ont mis, et continuent à mettre leurs heures de loisirs à la disposition de ceux qui sont chargés de dessiner et construire notre nouvelle école. Et ils ne font que commencer. Les destinées de l'Ecole sont entre bonnes mains.

L'école a été, avec le concours de notre architecte, conçue par des ingénieurs de Polytechnique, elle sera construite par des ingénieurs. Elle sera belle, bien faite, finie à temps. Et je suis informé que nous aurons tout cela dans les limites des estimés préparés par des ingénieurs de Polytechnique. Les estimés du coût qui ont été préparés par des ingénieurs doivent être suffisants pour en compléter l'exécution. Partout où nous pourrons le faire, les sous-contrats seront exécutés par des maisons dirigées par des ingénieurs, et nous comptons sur la bonne volonté de tous pour obtenir le maximum de résultats avec le minimum de dépenses. Notre réputation est en jeu, soit comme fabricants de matériaux, distributeurs ou sous-entrepreneurs; pensons-y bien et faisons tous notre part pour que notre nouvelle Ecole soit un monument non seulement comme édifice, mais aussi comme symbole de notre compétence.

Le président a ensuite présenté les invités d'honneur et invité le conférencier à prendre la parole.

Le cardinal fut remercié par monsieur Henri Gaudefroy, directeur de l'Ecole Polytechnique.

Vos paroles, Eminence, me laissent cette pensée que nul homme, s'il est digne de ce nom, ne peut, de nos jours surtout, considérer que le monde se limite à sa personne ou à son entourage immédiat. Et le professionnel, encore moins que tout autre, ne doit songer à pouvoir se soustraire à cette ligne de conduite. Grâce à un concours de circonstances qu'il ne pouvait de lui-même produire ou susciter, le professionnel a, en effet, reçu de la Société, sous forme de l'instruction qu'il possède, beaucoup plus que ses concitoyens. Et c'est au nom de la Justice autant qu'en celui de la Charité bien comprise, que celui qui a le plus reçu doit le plus donner.

L'ingénieur, messieurs, est de ces privilégiés de la Société. S'il veut accepter et profiter des avantages de sa situation, il doit en même temps en reconnaître les responsabilités morales et voir derrière cette nature qu'il s'efforce de soumettre à son empire, le visage de tous ses frères par la charité, et celui du Maître de toutes choses, par la foi.

Eminence, je puis vous assurer que vos enseignements sont tombés en terre fertile. Ce qui doit le plus consoler votre coeur de pasteur, ce sont, nous en sommes sûrs, les actes, et non seulement les promesses, qui ne sont souvent que le fruit de l'enthousiasme du moment. L'enthousiasme, vous l'avez soulevé tout à l'heure; les promesses aussi; quant aux actes, je voudrais, Eminence, à titre d'interprète de mes nombreux confrères, vous garantir qu'ils seront posés. Guidés par vos sages conseils, entraînés par votre exemple, les diplômés de Polytechnique, membres de votre famille universitaire, s'acquitteront de leur tâche dans l'esprit que vous leur avez indiqué ce soir.

Eminence, je vous remercie en leur nom d'avoir semé du bon grain parmi nous par vos sages directives et, en terminant cette soirée mémorable, je vous demande de bien vouloir agréer, avec nos respectueux hommages, l'assurance de notre filial attachement et de notre entière soumission.

RAPPORT DU CONSEIL POUR L'ANNÉE 1954.

Messieurs les membres de
l'Association des Diplômés de Polytechnique,

Le Conseil de l'Association a l'honneur de vous soumettre son rapport pour l'exercice 1954. Il y eut huit assemblées au cours de cet exercice. La moyenne des assistances fut de dix personnes. Le conseil est composé de vingt-cinq membres dont 8 en dehors de Montréal.

L'actif total de l'Association au 31 décembre 1954 s'élève à $4,334.32, réparti comme suit :

En caisse	$ 25.00	
En banque	2,309.32	$2,334.32
Placement :		
Obligation de l'Université de Montréal	500.00	
Obligation de l'Ecole Polytechnique	500.00	
Avance à la Revue Trimestrielle Canadienne	1,000.00	2,000.00
		4,334.32

Les revenus se sont élevés à $9,187.13 et les dépenses à $9,506.37 donnant un déficit de $319.24.

Les activités sociales de l'Association ont coûté environ $430, soit $200 pour les deux conférences et $230 pour le bal, le golf a rapporté un léger profit. La campagne spéciale de souscription au Fonds du 75e Anniversaire a rapporté $3,905.50 qui ajouté au montant reçu en décembre 1953 et au montant à recevoir en janvier 1955 donne un total dépassant l'objectif de $5,000.00 Le Conseil tient à souligner l'effort magnifique de la section de Québec, sous la direction de M. Dupuis qui a recueilli $2150.

A la fin de l'exercice écoulé l'Association compte 1276 membres titulaires répartis de la façon suivante :

1112	membres	en règle		
92	"	ayant	payé	1953
44	"	"	"	1952
28	"	"	"	1951

161 membres sont de la région de Québec, 25 de la région d'Ottawa-Hull, 24 de la région du Nord du Québec et de l'Ontario. L'augmentation des membres se chiffre à 50. 65 finissants ont été admis et deux diplômés ont été réadmis. 4 diplômés sont décédés et 13 ont été suspendus pour non-paiement de cotisation. Le nombre des diplômés vivant au 31 décembre dernier était de 1488. Le pourcentage des membres en règle était de 74.7% et celui des membres titulaires de 85.8%, soit une légère augmentation dans le cas des membres titulaires et une diminution dans le cas des membres en règle.

Le bureau de placement nous avise qu'il a reçu 130 offres d'emploi cette année comparativement à 108 l'an dernier. Les offres d'emploi se sont réparties comme suit : suit :

18 de l'industrie,
80 des services du gouvernement
14 des services de municipalités
6 des bureaux d'ingénieurs conseils,
10 des bureaux d'entrepreneurs,
2 de sources diverses.

Le placement des étudiants finissants, qui naturellement a lieu au printemps, s'est fait normalement. Les offres ont été très nombreuses, surtout en provenance de l'industrie, des services de municipalités et des services publics. Les emplois acceptés par les 65 finissants se sont répartis comme suit :

13 dans l'industrie,
7 dans les services du gouvernement,
12 dans les services de municipalités,
4 dans les bureaux d'entrepreneurs en construction,
6 dans les bureaux d'ingénieurs conseils,
14 dans les utilités publiques,
4 dans l'industrie minière,
1 dans les services armés,
1 dans l'enseignement,
3 dans les études post-universitaires.

Le placement des étudiants non-finissants a présenté un problème un peu plus difficile en 1954. Toutefois, les services des gouvernements et de l'industrie qui comptent sur les services de ces jeunes gens pour la période des vacances d'été nous ont permis de placer la grande majorité des candidats.

L'Association a tenu officiellement cette année son premier bal. Bien qu'il y ait eu un léger déficit le BAL DU GENIE a été un franc succès et le Conseil a décidé d'en faire une de ses manifestations annuelles. Le tournoi de golf a eu lieu comme d'habitude au mois de septembre et malgré la température inclémente plus de 50 diplômés et invités y ont participé et près de 90 personnes ont assisté au souper où furent distribués de nombreux prix fournis par des diplômés ou des amis de l'Association. Le comité des activités sociales a décidé de suspendre, pour cette année, la tenue du "party" d'huîtres vu les nombreuses plaintes des dernières années. Deux réunions pour les membres ont été tenues. Une soirée de film le 18 janvier et un symposium sur les plastiques le 7 février.

Comme les diplômés l'ont sans doute remarqué, notre publication la Revue Trimestrielle Canadienne a changé de forme cette année à la suite de la décision du conseil de notre Association. Les 4 numéros contenaient 288 pages dont près de 75 en publicité. 17 articles de fond furent publiés dont 2 seulement ne se rapportant pas directement à notre profession. Des 15 articles consacrés à l'Art de l'Ingénieur 9 étaient de la plume des diplômés de Polytechnique, tous de la section de Montréal. La revue accuse un déficit de $2,400 couvert en majeure partie par

une avance de $1,000.00 de l'Association et un octroi spécial de l'Ecole de $1,000.00 en compensation de la publicité faite à son mémoire à la Commission Tremblay. Le comité d'administration de la revue remercie les nombreux diplômés qui l'ont aidé en y publiant des annonces. Le Conseil est heureux d'annoncer que la revue portera à l'avenir le titre L'INGENIEUR et demande un redoublement d'efforts personnels à tous et chacun des confrères pour assurer la réussite d'une publication qui veut et doit faire honneur à l'Association, à l'Ecole Polytechnique et au Canada scientifique. Le Conseil tient ici à remercier le comité d'administration et tout spécialement M. C.-E. Tourigny de l'énorme travail qu'ils se sont imposé pour publier la revue.

* * *

Nous sommes heureux de donner les noms des gagnants des médailles en avril 1954 :

Médaille d'or, M. Claude Ostiguy, Option Mécanique-Electricité, classé premier en dernière année d'études.

Médailles d'argent, attribuées aux étudiants qui ont présenté la meilleure thèse de fin d'études dans chaque option :

Option Travaux-publics et Bâtiments, M. Gérard Tellier,
Option Mécanique-Electricité, M. Marc Gauthier,
Option Mine-Géologie, M. Louis René Dufour,
Option Génie-chimique Métallurgique, Gérard Gagnon.

Le Conseil s'intéresse toujours très vivement au succès remporté par nos membres dans l'exercice de leurs fonctions. Nous avons noté au secrétariat un grand nombre de distinctions et de promotions dont les diplômés ont été l'objet. Il est vraiment hors des cadres du présent rapport de vous en dresser une liste; nous nous contenterons de féliciter tous nos confrères qui nous ont fait honneur ainsi pendant l'année et nous leur souhaitons bon succès dans leur nouvelle fonction.

Avant de terminer ce rapport, pensons un instant à nos confrères disparus pendant l'année 1954. Ils sont au nombre de sept dont quatre membres :

MM. P. Charton '06, A.-B. Normandin '07, H. Bertrand '15, A. Wallot '20, J. Dubeau '30, M. Scheen '37, R. Lebel '39.

ÉTAT DES REVENUS ET DÉPENSES POUR L'ANNÉE 1954.

Revenus :

Cotisations courantes	$4217.00
Cotisations arrérages	178.00
Cotisations payées d'avance	446.00
Banquet annuel	1530.50
Intérêt sur obligations	100.35
Intérêt sur dépôts	20.48
Tournoi de golf	914.50
Bal	1770.00
Divers	10.30
Total des revenus :	$9187.13

Dépenses :

Banquet annuel	$2117.24
Revue Trimestrielle Canadienne	2224.00
Remise : Québec	266.40
Ottawa-Hull	42.40
Nord du Québec	43.60
Papeterie et Impressions	243.98
Téléphones et télégrammes	13.00
Collection sur chèques	11.83
Timbres poste	60.90
Fleurs et messes	29.75
Indemnité : Secrétaire général	600.00
Indemnité : Bur. de placement	100.00
Assemblée annuelle	292.59
Délégués de promotions	78.19
Dépenses pour dossiers	16.54
Tournoi de golf	913.90
Conférence	199.58
Bal	2004.02
Divers	248.45
Total des dépenses :	$9506.37
Déficit	319.84
Actif au 31 décembre	4095.87
Souscription au Fonds	3905.50

RAPPORT DES VÉRIFICATEURS DES COMPTES

Nous, soussignés, nommés vérificateurs des comptes en vertu d'une résolution adoptée à l'assemblée générale du 30 janvier 1954, déclarons avoir examiné les livres du secrétaire-trésorier de l'Association des Diplômés de Polytechnique et les avoir trouvés satisfaisants.

La somme des revenus pour l'année 1954 s'élève à $9,187.13 et celle des dépenses à $9,506.37, soit un excédent de $319.24 des dépenses sur les revenus.

Le bilan de l'Association au 31 décembre 1954, s'établit comme suit :

ACTIF

Disponibilités :

Espèces en caisse	$ 25.00	
Espèces en banque	2,309.32	$2,334.32

Placements :

Obligation de l'Université de Montréal	500.00	
Obligation de l'Ecole Polytechnique	500.00	1,000.00
Avance à la Revue Trimestrielle Canadienne		1,000.00
		$4,334.32

PASSIF ET SURPLUS

Passif		
Comptes payés d'avance		238.45
Surplus		
Solde au 31 décembre 1953	4,415.11	
Déficit de l'année 1954	319.24	4,095.87
		$4,334.32

L'état des revenus et dépenses est annexé au présent rapport et il accuse un excédent de $319.24 des dépenses sur les revenus.

L'Association a reçu $3,905.50 en souscriptions au Fonds du 75ème Anniversaire. Ce montant a été remis intégralement au Comité de Direction du prêt d'honneur avant la fin de l'exercice écoulé.

VÉRIFICATEURS : **André Hone, J.-M. Décary**

3 février 1955.

CONSEIL DE L'ASSOCIATION DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE POUR L'ANNÉE 1955

Président : M. Gérin, Maurice '20.
Vice-présidents : MM. Dupuis, P.A. '21, Chênevert, J.C. '23.
Secrétaire-trésorier : M. Lessard, Roger '41.
Directeurs :
Elus en 1954 : MM. Bouthillette, Roland '46; D'Amours, Albert '42; Dionne, Guy '51; Gratton, Jean '49; Mauffette, Pierre '37; Vincent, Paul '34.
Elus en 1955 : MM. Branchaud, Arthur '34; De Varrennes, G.E. '18 Arch.; Forest, C.E. '19; Letendre, Lucien '42; Nadeau, Léopold '36; Tourillon, Jules '50.
Directeurs ex-officio : MM. Pouliot, Adrien '19; Montpetit, Guy '29; Duchastel, Léon A. '27.
Représentants de la Section de Québec : MM. Demers, Georges '35; Laplante, Arthur '33.
Représentant de la Section Ottawa-Hull : M. Leduc, François-J. '24.
Représentant de la Section Nord de Québec et d'Ontario : M. Limoges, Jacques '32.
Représentant de la Corporation de l'Ecole Polytechnique : M. Gaudefroy, Henri '33.
Représentant des étudiants de l'Ecole Polytechnique : M. Beauchemin, Paul.

RAPPORT DU CONSEIL DE LA SECTION DE QUÉBEC

Le Conseil de la section de Québec a l'honneur de vous soumettre le rapport de ses activités pour l'année 1954.

Au cours de l'année, cinq assemblées du Conseil ont été tenues et la moyenne des assistances fut de 9 membres.

La fête annuelle de notre Section eut lieu le 20 février, au Cercle universitaire Laval. Cette réunion fut un banquet auquel assistaient 62 diplômés. Parmi ceux-ci, nous pouvions remarquer trois invités d'honneur : M. Léon Duchastel, président général de l'Association, M. Henri Gaudefroy, directeur de l'Ecole polytechnique et M. François Leduc, président de la section Ottawa-Hull.

Le 20 avril, M. André Coyne, ingénieur français et grand spécialiste des barrages, était invité par notre section et l'E.I.C., à donner une conférence aux ingénieurs de Québec. M. Coyne avait intitulé sa causerie : "Vingt-cinq années consacrées à la construction de barrages".

Le 26 avril, au Cercle universitaire Laval, la section organisait, conjointement avec l'E.I.C., une réception à M. Yvon Tassé, à l'occasion de son stage à la présidence de la Chambre de commerce de Québec. Environ 80 ingénieurs et leurs épouses assistaient à cette fête.

A l'occasion de la nomination de M. Georges Demers au poste de président de la Corporation des ingénieurs professionnels de la province de Québec et de la remise, à M. Hector Cimon, d'un doctorat honorifique en sciences appliquées de l'Université Laval, 90 membres de notre section recevaient, le dimanche 6 juin, au Cercle universitaire, pour témoigner leur vive reconnaissance à ces deux membres émérites et anciens présidents de notre section.

Le 11 juin eut lieu au Royal Quebec Golf Club, le tournoi de golf de la section de Québec et plus de 100 personnes assistaient à cette réunion. Le meilleur score brut fut réalisé par M. Robert Duquette. La coupe pour le meilleur score net fut gagnée par M. Joachim des R. Tessier. A cette occasion, plusieurs magnifiques prix furent distribués aux dames et aux messieurs. Nous en remercions les généreux donateurs. Nos remerciements vont aussi, avec nos plus sincères félicitations, à M. Edouard des Rivières qui fut le président et l'organisateur de ce tournoi.

Bien que le Fonds du 75e anniversaire de Polytechnique existe déjà depuis près de 7 ans, l'Association a décidé, cette année, de lancer une campagne pour augmenter l'actif du fonds. Ici, dans la section de Québec, sous l'active impulsion de M. P.-A. Dupuis, la souscription a remporté un succès qui a dépassé toutes nos espérances. Notre Conseil a l'espoir que ce généreux geste soit continué dans le futur.

Il est intéressant de souligner que le doyen de la Faculté des sciences de l'Université Laval, le docteur Adrien Pouliot, a déclaré officiellement que les divers départements de cette Faculté constituent une organisation qui, non seulement coopère avec l'Ecole polytechnique, mais se rend compte que notre Alma Mater est devenue son plus ferme soutien et son modèle à suivre dans toutes ses extensions futures. La section de Québec est heureuse de constater que grâce à l'appui et au dévouement d'un grand nombre de ses membres, cet organisme a pris, dans le domaine du génie, une expansion qui mérite d'être soulignée ici.

Le Conseil désire mentionner les nominations ou promotions suivantes qui ont pris effet durant l'année 1954 :

M. Georges Demers, '35, président de la Corporation des ingénieurs professionnels de la province de Québec;
M. Ludger Gagnon, '27, Ingénieur en chef des travaux publics de la Cité de Québec;
M. Louis Joncas, '41, président du Club Kinsmen de Québec;
M. Charles-H. Blais, '48, président de la Chambre de Commerce des Jeunes de Québec.

Au cours de l'année qui vient de s'écouler, la Section a perdu un de ses membres actifs : M. A.-B. Normandin, '07.

Aucune mise en nomination n'ayant été faite au 1er décembre, notre Conseil dut remplir les fonctions qui devenaient vacantes pour l'année 1955, et voici comment sera constitué le nouveau Conseil :

Président : Paul Vincent, '34.
Vice-Président : Edouard des Rivières, '42.
Sec.-Trésorier : Yves Marchand, '48.
Conseillers pour un an : Arthur Laplante, "33; Jacques Roy, '46; Paul Lépinay, '50.
Conseillers pour 2 ans : Jean N. Proulx, '44; Paul Bousquet, '41; Charles Langlois, '31.
Ex-officio : Jean Saint-Jacques, '29; Arphile Longpré, '27; Maurice Bourget, '32.
Conseiller à Montréal : Adrien Pouliot, '19.
Représentants à Montréal : Georges Demers, '35; Arthur Laplante, '33.

ainsi que tout membre de notre section qui pourrait être élu sur le Conseil général, lors de l'assemblée annuelle du 5 février prochain.

ÉTAT FINANCIER POUR L'ANNÉE 1954

Recettes :

Cotisations reçues : $249.75

Cotisations à recevoir :	16.15		
Intérêts sur dépôts en banque :	2.89		$268.79
Dépenses :			
Impressions, Timbres, Papeterie, etc. :	$ 62.59		
Tributs mortuaires et envois de fleurs :	40.84		
Réceptions M. Tassé 26 avril MM. Demers et Cimon 6 juin:	58.28		
Fête annuelle 20 février :	68.79		
Tournoi de golf 11 juin :	29.98		
Honoraires Secrétaire-Trésorier:	50.00		
Honoraires Sténo-Dactylo :	10.00		320.48
Excédent des dépenses sur les recettes:			$ 51.69
En banque au 31 décembre 1953 :		$270.45	
En banque au 31 décembre 1954 :		218.76	
Déficit pour l'année 1954 :		51.69	
Balance réelle en banque :	$218.76		
Dépôt fait après le 31 déc.:	34.90		
Cotisations à recevoir :	16.15		
		167.71	
Certificat de banque au 31 décembre 1954 :		$167.71	

Vérificateurs :

Fernand Desbiens
P.-M. Bilodeau
Louis-P. Couture

Yves Marchand,
Secrétaire-trésorier.

RAPPORT DU CONSEIL DE LA SECTION HULL-OTTAWA

Durant l'année 1954, la section Hull-Ottawa de notre société a tenu trois assemblées générales : le 28 septembre, le 23 novembre 1954; et le 3 février 1955.

Les deux premières réunions permirent à notre président de retracer la vie très intéressante de deux de nos confrères, monsieur Emile St-Laurent et le docteur Eugène Poitevin. Les membres semblent goûter ce rappel de carrières toutes consacrées à l'exercice de notre profession. C'était la sixième de la série. Déjà, il se dégage de tous ces récits quelques traits qui donnent une idée assez juste de la manière dont s'est développée notre profession ici.

La première de ces réunions eut lieu au Château Laurier où, autour de tables bien garnies, nous voyions presque tous les confrères de la section. Notre président, en parlant du confrère Emile St-Laurent, a souligné en particulier sa haute compétence dans l'aménagement des ports et des voies navigables, son esprit de travail et surtout ce don si heureux de se faire des amis. L'amitié, née d'un travail commun entre le jeune ingénieur C.D. Howe et l'ami Emile, s'est développée au point que, lorsque le premier est devenu ministre fédéral, il invita l'autre à occuper toute une série de postes responsables jusqu'à celui de vice-président de la Commission des ports nationaux.

Le conférencier le docteur Huet Massue, a développé un sujet hautement technique : l'énergie atomique au Canada. Avec l'aide de projections lumineuses, il a illustré les progrès de cette science ici et a établi en même temps sa grande compétence. C'est donc à bon droit que le gouvernement a appelé notre confrère à devenir administrateur de l'Energie atomique du Canada limitée, organisme fédéral qui assure le service de recherches et de fabrication dans ce domaine.

A la même assemblée, nous avons eu la visite de M. Camille-R. Godin, de la promotion 1935, assistant de notre directeur, monsieur Gaudefroy. M. Godin a présenté le conférencier et nous a donné des nouvelles toutes fraîches des futurs développements de notre Ecole.

La deuxième réunion du 23 novembre fut différente. L'ami Marc Boyer, sous-ministre des Mines et Relevés techniques, avait préparé tout un programme de films documentaires sur l'aménagement hydroélectrique de Kitimat. Nos épouses furent conviées à la réunion qui débuta par la lecture d'une petite biographie du docteur Eugène Poitevin. Notre président invoqua la vie de notre ami, vie faite de travail dans un domaine où il fut pionnier. Aujourd'hui plus que jamais, même à la veille de la retraite, il est consulté sur les problèmes les plus délicats et prend une part active dans les délibérations des sociétés nationales et internationales où les problèmes les plus complexes de la minéralogie sont traités. Son travail durant la guerre fut hautement apprécié par les Alliés, qui bénéficièrent de l'ingéniosité de ses recherches et de la justesse de ses déductions.

La dernière réunion eut lieu le jeudi 3 février pour les élections annuelles. Une liste des candidats élus a été ajoutée à ce rapport. La réunion a donné lieu à une discussion très intéressante sur la "Revue Trimestrielle". Il s'en dégage les faits suivants :

1 — La reconnaissance unanime des progrès réalisés.
2 — Des félicitations aux principaux artisans des changements apportés. C'est une revue toute fraîche maintenant. Un merci particulier au confrère Charles Tourigny qui a été l'artisan principal de ce grand changement.
3 — La nécessité d'avoir à la tête de la revue un rédacteur en chef de profession, homme de métier qui aurait certaines fonctions bien déterminées à remplir. Nous pouvons citer parmi celles-là :
   1 — Préparer des articles de fond sur la profession;
   2 — Présenter le point de vue de l'ingénieur sur les questions d'ordre public;
   3 — Reviser les textes soumis par les collaborateurs qui fournissent des articles à la Revue, afin que ces derniers soient bien français et se comparent favorablement aux écrits français d'Europe;
   4 — Employer économiquement l'espace de la revue.

Si nous revenons au chapitre des articles sur notre profession, nous pouvons mentionner parmi ceux qui pourraient être écrits :

a) Le rôle que doit jouer l'ingénieur dans l'administration publique ou privée;
b) Son point de vue, non seulement comme technicien, mais, au besoin, comme économiste dans tous les grands travaux d'expansion au Canada : Canalisation du St-Laurent, Pipe-lines pour le gaz réunissant l'Ouest à l'Est ou l'Ouest aux Etats-Unis, emploi de nos eaux pour alimenter les usines américaines, etc., etc.
c) Dans d'autres domaines, formuler les exigences à remplir pour l'admission à l'étude de notre profession, et établir les qualités requises pour réussir.

C'est, en somme, le sommaire des activités pour l'année qui vient de se terminer. Nous éprouvons une fois de plus notre satisfaction d'être de la grande famille de Polytechnique et de voir que les postes supérieurs à l'Ecole sont occupés par des compétences reconnues partout.

Paul Lepage,
Secrétaire.

CONSEIL POUR 1955

Président :	Honorable F.J. Leduc '24.
Vice-président :	W.J. Manning '27.
Secrétaire-trésorier :	Paul Lepage '33.
Conseillers :	J.E. Dumontier '35;
	René l'Heureux '30;
	Roméo Payler '28;
	P.E. Brunelle '31;

	E. Dumont '47.
Directeurs ex-officio :	R. Laferrière '28;
	H. Pelletier '95;
	Marc Boyer '28.
Représentant de la section :	Hon. F.J. Leduc '24.

RAPPORT FINANCIER POUR L'ANNÉE 1954

Recettes	
En caisse au 31 décembre 1953	$ 99.67
Cotisations reçues de Montréal	42.40
Intérêt à la banque	1.28
Total	143.35
Dépenses	
Banquet du 12 janvier 1954	15.00
Souper du 28 septembre 1954	17.50
Opérateur de projecteur 23 novembre 1954	4.50
Timbres, papier, etc.	0.65
En caisse au 3 février 1955	105.70
Total	143.35
Surplus	
En caisse au 3 février 1955	105.70
En caisse au 31 décembre 1953	99.67
Surplus	6.03

Ottawa, 3 février 1955.

Paul Lepage,
Secrétaire-trésorier.

COMITÉ DE DIRECTION DU FONDS DU 75e ANNIVERSAIRE

Le comité de Direction du Fonds du 75e Anniversaire s'est réuni deux fois durant l'année, le 9 février et le 27 octobre, dans le but de considérer les demandes de prêts. Le montant attribué durant l'année s'élève à $5,150 réparti en trente prêts différents. Le nombre total de demandes reçues s'élevait à trente. Depuis sa création en 1948, le Fonds a consenti $16,812.50 en prêts aux étudiants de Polytechnique.

L'actif au 31 décembre 1954 s'élevait à $26,741.40 et se répartissait comme suit :

Fonds de banque	$ 5,171.40
Intérêts courus sur placement	95.00
Placement évalué au prix coûtant :	
Obligations du Canada et de la province de Québec	11,042.50
Prêt d'honneur moins remboursements déjà effectués	10,432.50
	26,741.50

Les contributions versées au cours de l'année 1954 se sont élevées à $3,905.50. Les revenus additionnels de $391.27 comprennent les intérêts sur obligations, sur prêts et sur dépôts en banque. Les revenus pour l'année 1954 s'élèvent donc à $4,296.77. Les dépenses s'élèvent à $80.30. Le surplus net est donc de $4,216.47.

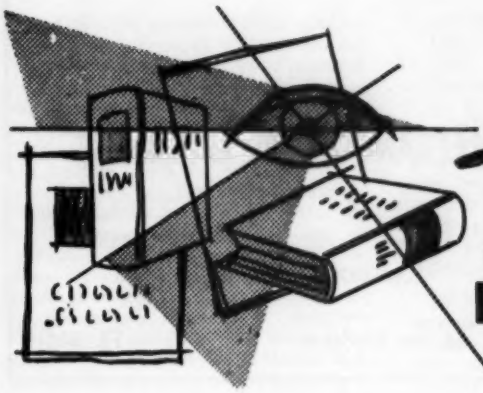
Roger Lessard,
Trésorier.

NÉCROLOGIE

Nous avons le regret de rappeler ci-dessous les noms des diplômés de Polytechnique qui sont décédés depuis notre dernière rubrique de nécrologie.

M. A.-B. Normandin, '07, est décédé le 18 septembre 1954. Après quelques années de pratique privée M. Normandin était entré, en 1912, au service hydraulique de la province comme ingénieur en chef adjoint et par la suite comme ingénieur en chef. En 1940, il était nommé vice-président de la Régie des services publiques, puis vice-président de la Régie provinciale de l'électricité. Il y a quelques années, il était nommé conseiller technique du département des ressources hydrauliques de la province. M. Normandin s'était occupé activement de toutes les organisations professionnelles dans la province, il avait été président de notre Association, en 1934, président de la section de Québec et vice-président pour la province de Québec de l'Engineering Institute of Canada. Il avait été pendant 20 ans membre du conseil de la Corporation des ingénieurs et en avait été vice-président en 1939.

M. Albert Wallot, '20, est décédé en décembre dernier. Après avoir travaillé quelques années à la Voirie provinciale il était devenu en 1922 éditeur propriétaire du "Progrès de Valleyfield". Il s'était occupé activement de l'Association des hebdomadaires canadiens-français, dont il fut le président en 1944.



Revue DES LIVRES et PÉRIODIQUES

Liste des ouvrages reçus récemment à la bibliothèque de l'Ecole Polytechnique

Cours de chimie industrielle — Tome 5. Industries organiques (suite) par G. DUPONT. Un volume, deuxième édition, éd. 1954, 10 x 6½, 374 pages, 37 figures, broché: 2,500 francs ou $7.46 U.S.. Paris, Gauthier-Villars.

L'industrie chimique d'une nation peut avoir une importance de premier plan au point de vue de son "potentiel de guerre". On ne doit donc pas s'étonner des développements et des progrès quasi monstrueux que la science chimique a réalisés particulièrement pendant la dernière conflagration.

Le retard apporté à la parution de la 2e édition de cet Ouvrage a eu l'avantage de permettre la clarification de l'énorme quantité de documents et la connaissance de réalisations importantes que nous a fournis la guerre.

Devant la difficulté d'embrasser tous les domaines de la Chimie, l'auteur a jugé indispensable de faire appel à la collaboration de spécialistes pour la mise à jour des diverses parties de l'Ouvrage.

Dans la nouvelle édition de ce travail, l'étudiant et l'ingénieur trouveront décrites, dans leurs grandes lignes, les méthodes les plus usitées, l'orientation de l'industrie chimique moderne, sans abus de détails techniques qu'ils devront aller puiser dans les Ouvrages spécialisés ou les Articles de Revue.

CHAP. VIII : *Matières colorantes et tanins* (avec M. DUBOURG). Étude théorique des matières colorantes: colorants naturels, colorants artificiels. Les matières tannantes. — CHAP. IX : *Les macromolécules : matières élastiques et matières plastiques.* Généralités, structures, propriétés. Grosses molécules naturelles : caoutchouc, cellulose, protéides. Matières plastiques dérivant des macromolécules naturelles : du caoutchouc, de la cellulose (nitro, acétate de cellulose, viscose, etc.), des protéides (galalithe, etc.). Macromolécules artificielles : *a.* de polymérisation (caoutchouc de synthèse, polythènes, polystyrol, résines vinyliques, acryliques, etc.); *b.* de condensation (glyptals), superpolyamides (nylon), silicones, etc. — CHAP. X : *Huiles essentielles et parfums.* Extraction, constituants des essences. Parfums de synthèse. Parfumerie. — CHAP. XI : *Résines et baumes.* Principales résines. Gemme de pin et colophane. — CHAP. XII : *Peintures et vernis.* Peintures : diverses sortes, préparation, vernis. Encres d'imprimerie. — CHAP. XIII : *Industries organiques diverses.* Explosifs : gaz de combat. Produits photographiques, etc.

* * *

Manuel formulaire pour la petite industrie chimico-technique, par le Dr MAURICE DE KEGHEL. Un volume, éd. 1954, 9½ x 6¼, 278 pages, broché: 1,200 francs ou $3.73 U.S.. Paris, Gauthier-Villars.

Pour que le petit industriel, l'artisan, qui sont dépourvus d'une instruction technique développée, puissent donner un plein essor à leur esprit inventif et entreprenant, en évitant le plus les faux pas, il est indispensable qu'à défaut d'une initiation scientifique ils puissent s'adresser à un guide technique. Ils y devront pouvoir puiser des éléments leur permettant de se rendre compte des difficultés qui peuvent surgir au cours de leur travail, souvent les surmonter, surtout les prévenir. Il ne faut pas qu'ils perdent un temps précieux à se livrer à des investigations documentaires et à des compilations de textes filandreux, pour la tâche qu'ils s'imposent pas plus qu'ils ne doivent chercher à assimiler des choses hors de leur portée. Il doit suffire qu'ils consultent un texte précis, émaillé de formules réalisables, pour être fixés sur la question qu'ils entendent résoudre rapidement.

En 40 ans de travail assidu, dans le laboratoire privé le plus important de France et peut-être d'Europe, il nous a été donné d'avoir à résoudre plus de 6000 problèmes se rattachant à la petite industrie chimique. Beaucoup de procédés industrialisés nous sont devenus familiers. Même d'objets auxquels nous n'aurions jamais songé, si la question ne nous en avait été posée. Nous avons ainsi nécessairement été amené à voir beaucoup de choses, à manipuler aussi un grand nombre de produits. Tout cela nous a permis d'acquérir une certaine expérience et la pratique non seulement de laboratoire, mais de fabrication, dans les domaines qui seront particulièrement traités dans le présent Formulaire.

Il ne s'agit pas d'un Dictionnaire. Certains sujets n'y figureront pas, parce qu'ils ne nous étaient pas suffisamment familiers. Mais pour beaucoup il servira à l'initiation des débutants et contribuera au perfectionnement des praticiens initiés.

* * *

Mécanique à l'usage de la classe de Mathématiques élémentaires, par Mlle N. DEQUOY. Un volume, éd. 1954, 10 x 6½, 12-195 pages, 63 figures, broché : 950 francs ou $3.26 U.S. Paris, Gauthier-Villars.

Le programme de Mécanique de la classe de Mathématiques élémentaires comporte des éléments de cinématique et de statique. Leur étude au niveau de cette classe doit être aussi simple que possible mais en aucun cas l'effort de simplification dans l'exposé des théories ne doit être conduit de manière à faire disparaître tout contact avec les phénomènes du monde physique; c'est pourquoi dans ce livre une large part est faite aux expériences. Ce n'est qu'après avoir mis en évidence certaines notions pour des systèmes simples particuliers que l'on généralise et que l'on introduit ces notions de manière axiomatique pour tous les systèmes satisfaisant à certaines conditions. D'autre part, afin de ne pas dissimuler aux élèves les difficultés qui se présentent à la base de toute théorie physique, l'auteur a pris soin d'énoncer de manière précise les quelques postulats classiques sur lesquels se fonde la cinématique en soulignant les faits expérimentaux qui les ont suggérés. De même, afin de permettre de distinguer les éléments communs à tous les mouvements de ceux particuliers à un certain mouvement, l'étude de la cinématique a été faite de la manière suivante : définition de la trajectoire et étude de quelques propriétés générales des courbes, étude des caractéristiques vectorielles d'un mouvement (c'est-à-dire des éléments géométriques liés à la trajectoi-

Gérard-O. Beaulieu, Ing P., B. Sc. A.,
Chargé du cours de ponts à Polytechnique.
Marc-R. Trudeau, Ing. P., B. Sc. A.,
Chargé du cours de structures à Polytechnique.

Robert Dubuc, Ing.P., B.Sc.A.,
J.-René Lalancette, Ing.P., B.Sc.A.
Pierre-G. Beaulieu, Ing.P., B.Sc.A.,
Chargé du cours de constructions métalliques à Polytechnique.

BEAULIEU, TRUDEAU, DUBUC, LALANCETTE & BEAULIEU

Ingénieurs conseils

SPÉCIALISTES EN CHARPENTES

Bâtisses religieuses, civiles et industrielles
Ponts, viaducs, tunnels, réservoirs et piscines

4151 ouest, rue Sherbrooke, Montréal GL. 6185

LEFRANÇOIS & LAFLAMME

Ingénieurs conseils

CHAUFFAGE — PLOMBERIE — VENTILATION
ÉLECTRICITÉ — AIR CLIMATISÉ

2168 est, rue Mt-Royal FR. 5621

ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES

affiliée à l'Université de Montréal

TROIS ANNÉES D'ÉTUDES

DEUX ANNÉES DE FORMATION ÉCONOMIQUE ET COMMERCIALE GÉNÉRALE
UNE ANNÉE DE SPÉCIALISATION

Section générale des affaires — Section économique
Section comptable — Section des sciences actuarielles

OUVERTURE DES COURS :
le deuxième mardi de septembre.

PROGRAMME SPÉCIAL POUR LES INGÉNIEURS, AVOCATS, NOTAIRES ET AGRONOMES

Demandez notre prospectus

535 ave Viger, Montréal

A votre service

pour toutes vos opérations de banque et de placement

Banque Canadienne Nationale

Actif, plus de $550,000,000

570 bureaux au Canada

re), étude des caractéristiques algébriques d'un mouvement (c'est-à-dire des éléments indépendants de la trajectoire); enfin une dernière partie associe ces diverses propriétés et constitue l'étude de quelques mouvements simples.

La deuxième partie du programme ou statique traite des équilibres et de leur stabilité. Or l'étude de la stabilité d'un équilibre est un problème de dynamique auquel, pratiquement, on substitue une étude sur les forces; il est donc nécessaire de faire précéder la statique des notions essentielles de la dynamique. L'auteur a, dans cet Ouvrage, commencé par étudier un dispositif expérimental particulier permettant de parvenir à la relation fondamentale de la dynamique puis a ensuite établi cette relation pour tous les systèmes mécaniques, à partir des "Principes de la Mécanique". La question théorique des équilibres est ensuite traitée et les méthodes pratiques de recherche des équilibres et de leur stabilité sont données; des exemples en montrent l'application.

Le livre est écrit en deux types de caractères de manière à permettre facilement la distinction entre les questions strictement au programme et les explications ou compléments. Un premier chapitre est réservé à la théorie des vecteurs en vue de son utilisation pour la mécanique. Un signe spécial a été utilisé pour attirer l'attention sur les passages difficiles; des tableaux récapitulatifs, un index et une table des symboles ont été ajoutés de manière à faciliter le travail des élèves.

Cet Ouvrage destiné aux élèves de la classe de Mathématiques élémentaires pourra également rendre des services à tous les étudiants qui veulent s'initier à la mécanique.

* * *

Nouvelle Carte du Ciel, par ROBERT CHANGEUX. Une carte, éd. 1954, 30 x 22, présentée sous couverture imprimée. 1,200 francs ou $3.66 U.S. Paris, Gauthier-Villars.

Voici une Carte du Ciel NOUVELLE par sa conception et sa réalisation. Non seulement chaque étoile intéressante est accompagnée de ses principales caractéristiques mais, sur la même Planche, une série de tableaux et de graphiques annexés groupent les renseignements les plus variés, le tout dans une présentation attrayante et pratique (Format non plié 55 x 75 cm).

La différenciation des caractères, une notation et une figuration soigneusement étudiées, des colorations conventionnellement choisies, l'étroite interdépendance des tableaux, des graphiques et de la Carte permettent d'atteindre les diverses catégories de lecteurs.

* * *

La théorie harmonique : Le principe de simplicité dans les mathématiques et dans les sciences physiques, par ANDRÉ LAMOUCHE. Un volume, éd. 1954, 9½ x 6¼, 484 pages, broché: 1,800 francs ou $5.43 U.S. Paris, Gauthier-Villars.

"L'idée de la simplicité mathématique est réalisée dans la Nature". L'ouvrage d'André Lamouche pourrait être considéré comme l'explication et le développement de cette phrase d'Einstein — quelque peu sybilline dans son extrême concision — qui y figure en épigraphe.

En fait, la théorie exposée dans cet ouvrage avait été esquissée dans la *Revue générale des Sciences* dès le mois de mars 1923. Dans sa forme actuelle, elle fournit l'explication simultanée de deux énigmes qui ont, de tout temps, exercé la sagacité des penseurs : le rôle du critère de simplicité dans la genèse des sciences; et l'aptitude exceptionnelle des mathématiques à la traduction des phénomènes physiques.

Cette théorie se raccorde directement à l'évolution scientifique récente, dont elle prolonge les inductions vers leur aboutissement ultime : le rythme spatio-temporel fondamental. Généralisant la complémentarité de la microphysique, introduite notamment par N. Bohr et L. de Broglie, elle apporte une solution au conflit aigu du déterminisme et du probabilisme. A cette occasion, elle fait justice de l'interprétation erronée que le développement des méthodes statistiques a conduit à donner aux prétendues "lois du hasard".

Sur le plan philosophique, elle pose les fondements d'une Logique de la Simplicité, qui est en même temps une dialectique de la complémentarité; et qui est destinée à remplacer ou à compléter la logique aristotélicienne de l'Identité, depuis longtemps reconnue insuffisante par les savants et les philosophes. Reprenant une thèse épistémologique antérieurement exposée par l'auteur, cette théorie concilie les doctrines idéaliste et réaliste, dans une synthèse où celles-ci n'apparaissent plus que comme deux phases étroitement complémentaires de la pensée et de l'action humaines.

* * *

Applications scientifiques de la Logique Mathématique : acte du 2e Colloque International de Logique Mathématique, Paris-25-30 août 1952. Institut Henri Poincaré. Collection de Logique Mathématique Série A. Monographies réunies par Mme Destouches-Février (Paris). Un volume, éd. 1954, 10 x 6½, 176 pages, broché: 2,200 francs. Paris, Gauthier-Villars.

* * *

Le calcul symbolique à deux variables et ses applications, par L. POLI et P. DELERUE. Fascicule CXXVII. Mémorial des Sciences Mathématiques sous la direction de Henri Villat. Un volume, éd. 1954, 10 x 6½, 77 pages, broché : 1,000 francs. Paris, Gauthier-Villars.

* * *

Cours de géométrie infinitésimale, par GASTON JULIA deuxième fascicule cinématique et géométrie cinématique, première partie: Généralités. Un volume, éd. 1955 (2e édition) 10 x 6½, 80 pages, broché : 1,500 francs. Paris, Gauthier-Villars.

* * *

Electricité et optique : La lumière et les théories électrodynamiques. Leçons professées à la Sorbonne en 1888, 1890 et 1899 par H. Poincaré. Deuxième édition, revue et complétée par JULES BLONDIN et EUGÈNE NÉCULCÉA. Un volume, éd. 1954, 10 x 6½, 641 pages, broché : 2,000 francs. Paris, Gauthier-Villars.

* * *

Traité de mécanique rationnelle, par PAUL APPEL tome 5 : Eléments de calcul tensoriel, applications géométriques et mécaniques par RENÉ THIRY. Un volume, éd. 1955, (2e édition) 10 x 6½, 202 pages, broché: 3,000 francs. Paris, Gauthier-Villars.

* * *

La construction des tunnels, Galeries et souterrains, par GEORGES BARDOUT et PIERRE BERNY. Un volume, éd. 1954, 10 x 6¼, 288 pages, 111 figures, relié: 3,400 francs. Paris, Editions Eyrolles.

Dans cet ouvrage, MM. BARDOUT et BERNY traitent un sujet dont l'actualité accroît considérablement l'intérêt :

L'équipement hydroélectrique de la France, l'exploitation des mines et carrières, nécessitent, en effet, la construction de nombreuses galeries souterraines de grandes dimensions.

On vient d'inaugurer le tunnel de la Croix-Rousse.

On parle à nouveau du tunnel sous la Manche et du tunnel routier sous le Mont-Blanc...

L'exécution de ces tunnels relève autant de l'art du constructeur que de la science de l'ingénieur, et l'expérience acquise sur les chantiers souterrains a une part importante dans le succès de ces travaux.

Les auteurs mettent donc au service du lecteur leur longue expérience acquise dans la construction de tels ouvrages — notamment du Métropolitain de Paris —, et l'importante documentation qu'ils ont été amenés à recueillir.

En sa forme condensée, ce livre réunit toutes les connaissances de base indispensables à qui s'intéresse à la construction des tunnels. Il expose les méthodes d'exécution courantes, pour les souterrains et les galeries boisées, et les méthodes spéciales adaptées au terrain et aux difficultés rencontrées. Les différents problèmes qui se posent pour la réalisation de tels ouvrages ne

Labrador Construction Cie Ltée

INGÉNIEURS

CONSTRUCTEURS

3444 est, boulevard St-Joseph

TU. 4601

André Latreille, Ing. P.
Vice-Président

JEAN DOUCET, Ing. P.
sec.-trés.

AUGUSTE DOUCET
prés.

DOUCET & DOUCET LIMITÉE

ENTREPRENEURS

PLOMBERIE — CHAUFFAGE

1640 rue North, coin Rockland **GR. 9364**

Blocs de Béton H. J. O'Connell. Le procédé de moulage sous haute pression "Vibrapac" assure: fini égal, densité uniforme et grande résistance, garantissant ainsi un bloc de qualité supérieure. Il y en a de toutes les formes et dimensions standard et spéciales pour toute construction.

H. J. O'CONNELL CEMENT PRODUCTS
Limited
8220 RUE HOCHELAGA
MONTREAL 5 CLAIRVAL 8817

Notre expérience est très étendue en tout ce qui touche les travaux d'excavation, de construction de routes, de pavage, d'aéroports, d'aqueducs et d'égouts, etc. Nos ingénieurs sont en mesure de résoudre les problèmes relatifs à l'exécution de tels travaux.

H. J. O'CONNELL LIMITED
Entrepreneurs generaux
505, EDIFICE CANADA CEMENT
MONTREAL 2 MARQUETTE 5281

Pour votre

LABORATOIRE

- Appareils
- Verreries
- Réactifs

Adressez-vous à

CANADIAN LABORATORY SUPPLIES LIMITED

403 ouest, rue St-Paul
Montréal, P.Q.

3701 Dundas St. West
Toronto, Ont.

288, William St. Winnipeg, Man.

sont pas négligés : opérations topographiques, outillage, organisation et sécurité du chantier, établissement de projets, de devis, etc.

La précision du texte est rehaussée par de très nombreuses illustrations qui rendent la lecture plus aisée. Ce livre constitue donc, avec une documentation sur les tunnels de France et de l'Etranger, un traité complet que tout technicien, ingénieur, constructeur, se doit de posséder.

* * *

Exercices et problèmes de radioélectricité à l'usage de l'ingénieur, par GEORGES BASSERAS, préface du colonel Blondeau. Un volume, éd. 1954, 11¾ x 8¼, 263 pages, 259 figures, cartonné: 2,250 francs. Paris, Editions Eyrolles.

Si les cours de radioélectricité, au niveau de l'ingénieur, sont très nombreux dans la littérature technique française ou étrangère, par contre, très rares sont les ouvrages où l'on se propose de donner à l'étudiant ou à l'ingénieur des exemples de problèmes étudiés et traités spécialement pour eux. Cette lacune, qui semblait paradoxale pour certains, est comblée par l'ouvrage du commandant Georges BASSERAS. Il a réuni, en moins de trois cents pages, un ensemble d'exercices fort intéressants. Mariant harmonieusement les concepts mathématiques et les considérations physiques et techniques, il ne s'est pas contenté d'énoncer et de résoudre des problèmes; en les discutant il a développé l'étude en profondeur. Certains de ces exercices constituent de véritables projets où l'ingénieur et l'élève ingénieur apprendront à déterminer logiquement les éléments des circuits. Les questions traitées se rapportent à l'état actuel de nos connaissances et l'auteur a, volontairement, laissé de côté certains problèmes bien classiques mais un peu anachroniques.

Il a utilisé des matières modernes telles que le calcul matriciel et le calcul opérationnel pour faciliter la mise en équation et chercher des réponses aux questions électriques, il y gagne une grande clarté et une complète systématisation. Sans se limiter aux régimes permanents l'auteur a fait une large place aux problèmes que posent les régimes transitoires et impulsionnels; enfin, après de nombreux exercices sur l'émission et la réception, l'ouvrage se termine sur des problèmes d'actualité concernant les lignes et les aériens.

Cet ouvrage obtiendra, sans nul doute, un très vif succès auprès des élèves des grandes écoles d'ingénieurs, comme auprès des ingénieurs radio-électriciens; il rendra aussi d'indiscutables services à tous ceux qui professent, au niveau de l'ingénieur, l'électronique et la radioélectricité.

Le récepteur de télévision, par H. VEAUX. Un volume, éd. 1954, 10 x 6¼, 344 pages, 328 figures, broché: 2,500 francs. Paris, éditions Eyrolles.

Le plan d'organisation du réseau des émetteurs de la télévision française, réalisé sur la base d'une exploration à 819 lignes, se développe rapidement et tend actuellement à couvrir la superficie du territoire métropolitain. Les temps semblent proches où, parmi les meubles familiers, le récepteur de télévision présentera le même caractère de nécessité que l'actuel récepteur de radiodiffusion.

Après des tâtonnements inévitables, la technique du récepteur de télévision a désormais trouvé ses éléments de stabilité. L'ouvrage de M. Veaux a pour objet l'étude du récepteur moderne adapté aux normes de la télévision française.

Après avoir exposé très succinctement le principe de l'émetteur de télévision et défini avec précision la forme des signaux qui conditionne la réception, l'auteur étudie en détail les diverses fonctions réalisées dans un récepteur, depuis l'antenne jusqu'au tube cathodique de sortie; il aboutit, dans une synthèse finale, à l'étude d'un récepteur moderne complet. Par l'étendue des applications numériques et des données concrètes recueillies sur des récepteurs existants, l'auteur a cherché à éviter cette regrettable séparation qui existe parfois entre l'enseignement et la pratique de l'industrie.

Cet ouvrage, d'un niveau mathématique moyen (faisant appel aux imaginaires et au calcul intégral), s'adresse à tous les techniciens appliqués à la construction et à l'entretien des récepteurs de télévision; il constitue, d'autre part, par la forme de sa présentation, un ouvrage d'enseignement à la portée de tous ceux qui s'intéressent sérieusement à la télévision.

* * *

La cybernétique : "Du cerveau humain aux cerveaux artificiels" par PAUL COSSA. Collection Evolution des Sciences —4—. Un volume, éd. 1955, 9 x 5½, 98 pages, 13 figures et schémas, broché: 525 francs. Paris, Masson et Cie.

Pour le grand public, le mot cybernétique évoque la construction d'automates capables de reproduire certains comportements de l'animal. Si l'on en croit Platon et Littré, c'est l'art de gouverner les navires ou les peuples. Pour le constructeur de machines, c'est (le sous-titre même du livre de Wiener en fait foi) la science des techniques d'information, de transmission et de commande réactionnelle. Aux yeux de certains neurophysiologistes, c'est avant tout une comparaison entre la structure de certaines parties du système nerveux et la structure de certaines machines. L'économiste y voit l'application aux faits économiques de certaines lois de la biologie. Pour le sociologue enfin, c'est la prévision des bouleversements que la génération des machines autogouvernées ne manquerait pas d'apporter dans la société humaine.

Et de fait, la cybernétique, c'est bien tout cela; et c'est autre chose encore, puisque ceux qui s'en sont occupés — qu'ils soient mathématiciens, neurophysiologistes, physiciens, économistes et sociologues — sont presque tous passés de leur domaine propre à celui de la philosophie des sciences.

* * *

Les fonctions de Bessel et leurs applications en physique par GEORGES GOUDET. Un volume, éd. 1954 (2e édition revue et corrigée) 10 x 6½, 90 pages, 26 figures et tables, broché: 600 francs. Paris, Masson.

Les domaines de la Physique dans lesquels on rencontre les fonctions de Bessel sont extrêmement nombreux. Elles apparaissent dans tous les cas où l'on doit intégrer l'équation de Laplace ou l'équation de propagation en coordonnées cylindriques. C'est à ce titre qu'elles interviennent par exemple en électromagnétisme dans l'étude des guides d'onde, de certaines lignes de transmission et de certains systèmes rayonnants. Pour la même raison on les trouve en élasticité ou dans l'étude de la propagation de la chaleur.

Elles apparaissent aussi dans la modulation de fréquence, la diffraction de la lumière par les ondes ultrasonores, la théorie des tubes électroniques à modulation de vitesse. On pourrait multiplier les exemples.

Le présent ouvrage a pour but de faire connaître les fonctions de Bessel aux Physiciens et aux Ingénieurs en tentant d'éviter deux positions extrêmes:

Faire un traité pour mathématiciens en donnant une démonstration complète de toutes les propriétés

— ou, au contraire, réduire la partie mathématique à un simple recueil de formules sans aucune justification.

Dans le premier cas le lecteur non mathématicien aurait risqué d'être rebuté par le caractère délicat de certains raisonnements, par exemple dans l'étude des formules asymptotiques. Dans le deuxième cas, les fonctions de Bessel lui seraient restées étrangères. C'est pourquoi les démonstrations des théorèmes ont été souvent données, mais seulement quand il était possible de rester élémentaire. Elles constituent un exercice nécessaire pour le lecteur qui veut se rendre ces fonctions vraiment familières.

Plusieurs exemples d'application à des problèmes de physique sont traités de façon complète et achèveront de rendre le lecteur pleinement capable de manier un outil mathématique dont l'emploi n'est pas beaucoup plus compliqué que celui des lignes trigonométriques.

SURVEYER, NENNIGER & CHÊNEVERT

INGÉNIEURS CONSEILS

CHAMBRE 1012
ÉDIFICE KEEFER

MONTRÉAL

UN. 6-7721

ARTHUR SURVEYER, D. Eng. *E. NENNIGER, Ing. P.* *J. G. CHÊNEVERT, Ing. P.*

R. Riopelle, Ing. P. *Vice-Président*
L. Dufresne, Ing. P. *Directeur*

D. Gendron, T.D.
P. Dorval, T.D.
G. Villeneuve, T.D.

METROPOLE ELECTRIC INC.

Entrepreneurs-Electriciens

L. E. DANSEREAU, Prés.

MONTRÉAL — QUÉBEC — OTTAWA

ROBINETS, RACCORDS ET TUYAUX

Appareils sanitaires et de chauffage pour chaque industrie et chaque demeure . . .

vous trouverez TOUT CELA chez CRANE

Voici un guide pratique : pour tout ce qui regarde la tuyauterie, les appareils sanitaires et le matériel de chauffage, voyez d'abord CRANE.

L'assortiment complet CRANE présente un choix sans pareil de **ROBINETS** et de **RACCORDS** — pour tous les besoins. La tuyauterie Crane en cuivre, fonte, acier et alliages est reconnue pour donner un service durable et sûr, grâce à cette "qualité Crane" qui signifie : moins d'entretien et rendement plus économique.

En fait d'**APPAREILS SANITAIRES**, comme pour la robinetterie et les raccords, le nom **CRANE** est synonyme de qualité supérieure, tant pour la beauté que pour la durabilité et la commodité.
Baignoires et lavabos, w.-c. et urinoirs, éviers et cuviers . . . tous présentent un grand choix de modèles, de matériaux et de prix. Plusieurs de ces appareils offrent en outre un choix de huit jolies couleurs, sans compter le blanc.

Dans le domaine du **CHAUFFAGE**, Crane répond à tous vos besoins: chaudières à eau chaude ou à vapeur, de tous modèles . . . chauffe-eau . . . radiateurs ordinaires ou dissimulés . . . plinthes rayonnantes. Que ce soit pour une résidence ou une maison de rapport, une église ou un magasin, vous trouverez chez Crane l'installation qui vous assurera un chauffage parfait.

Des imprimés sur tous les produits et services Crane sont à votre disposition. Demandez-les à votre entrepreneur en plomberie et chauffage ou à une succursale Crane — ou écrivez directement au siège social : Crane Limitée, 1170, square Beaver Hall, Montréal.

CRANE LIMITÉE - 7 USINES ET 24 SUCCURSALES AU CANADA

Formation des continents et progression de la vie, par H. & G. TERMIER (Collection Évolution des Sciences No 3. Un volume, éd. 1954, 9 x 5½, 132 pages, 4 figures, 20 planches hors texte, 5 cartes, 1 tableau, broché: 750 francs. Paris, Masson et Cie. Editeurs.

Durant les dernières décades, la Géologie a subi des orientations nouvelles. Elle doit ces tendances surtout à l'apport vivifiant des autres sciences: physique, astrophysique, chimie, biologie, soit par la transposition de leurs méthodes, soit par les répercussions de leurs résultats.

Les Auteurs ont voulu précisément traiter, à la lumière de ces nouvelles connaissances, les étapes de la *genèse des continents* et de l'*installation de la vie sur le globe*. Ces sujets offrent l'avantage de situer dans leur ordre naturel la plupart des faits géologiques, c'est-à-dire ceux qui appartiennent aux disciplines suivantes : géodynamique, orogénie et tectonique; sédimentologie, stratigraphie et paléogéographie; pétrographie et paléontologie.

H. et G. Termier exposent une série de données bien établies, résultant d'une enquête générale poursuivie depuis longtemps à travers une documentation internationale et de nombreuses études de terrain.

Selon l'esprit même de la collection, qui relève dans ses grandes lignes des méthodes de l'Enseignement Supérieur mais se réserve d'offrir aux Auteurs une tribune de choix propice à certaines hardiesses et à l'exposé des questions qui se situent hors des catégories traditionnelles de cet enseignement, les Auteurs proposent ici des résultats qui n'ont pas tous pris place dans l'enseignement officiel. Ils ont en outre été amenés à les coordonner par leur façon personnelle de voir les choses, laquelle a déjà fait l'objet de diverses publications. Parmi ces nouvelles conceptions, il y a lieu d'attirer l'attention sur la possibilité d'intégrer les données de la pétrographie et de la paléontologie dans le cadre de la géologie générale, donc de sortir définitivement de la phase "catalogue" de ces sciences particulières.

Les Auteurs ont voulu accorder entre eux tous les points de vue nouveaux: notions d'orogène et de géosynclinal — mise en lumière de la séquence complète des phénomènes qui se produisent au cours de l'évolution d'un orogène (séquence à laquelle ils ont donné le nom de drame) — développement de la Géochimie, qui permet de comprendre bien des aspects de la genèse des roches et d'entrevoir comment peut se produire une succession chimico-minéralogique régulière parmi les types pétrographiques — perfectionnements de la tectonique dus aux emprunts qu'elle a faits aux résultats de la mécanique, et développement particulier de la tectonique d'écoulement et du diapirisme — enfin importance récente de l'Écologie pour la Stratigraphie.

Les résultats de ces acquisitions ont été traduits à la fois dans l'espace, c'est-à-dire géographiquement, et dans le temps, par les évolutions que les auteurs ont appelées drames. L'histoire de la croûte terrestre obéit donc à des lois régulières qui régissent ces "drames".

Sur ce fond périodique de processus physico-chimiques, s'est greffée l'activité de la Vie. A la faveur des mouvements relatifs des terres et des mers, qui ont commencé à un moment assez précis de l'histoire du Globe, la vie a façonné la matière; elle s'est développée pour son compte, en déroulant la chaîne irréversible de l'Evolution organique.

Enfin l'Evolution a franchi une indéniable discontinuité en passant à l'Homme, capable de pensée.

* * *

Probabilités — Erreurs, par E. BOREL, R. DELTHEIL et ROGER HURON, collection Armand Colin No 34. Un volume, éd. 1954, 9e édition, 6½ x 4¼, 220 pages, 17 figures, broché: 250 francs. Paris, Librairie Armand Colin.

La première édition de ce petit livre remonte à 1923; depuis cette date, huit éditions successives, ne différant entre elles que par des corrections de détail, ont connu la faveur du public.

Les auteurs et les éditeurs ont cru le moment venu d'un remaniement complet qui, tout en conservant à l'ouvrage son caractère élémentaire, moderniserait sa terminologie et ses notations. Cette neuvième édition, rédigée avec la collaboration nouvelle de M. Roger HURON, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, comporte un emploi constant de la notion variable aléatoire et de termes tels que ceux de loi de répartition, de variance et d'écart-type. Elle rendra certainement de précieux services aux lecteurs désireux de s'initier à la connaissance des probabilités, soit par simple souci de culture, soit en vue d'une étude plus approfondie des aspects modernes de cette branche si importante de la science.

* * *

Savons et détergents, par JACQUES BERGERON. Collection Armand Colin no. 292. Un volume, éd. 1954, 6½ x 4½, 200 pages, 24 figures, broché: 250 francs. Paris, Librairie Armand Colin

L'universalité de l'usage des produits détersifs, non seulement pour les besoins ménagers et l'hygiène, mais aussi dans une foule d'industries — textiles, métallurgiques, industries de synthèse plus récemment — a donné une vive impulsion aux recherches les concernant, à la fois dans le domaine purement scientifique et dans celui des réalisations pratiques. C'est ainsi que se perfectionnent sans cesse la fabrication des savons et l'adaptation de ceux-ci à des usages bien définis, comme se répandent des détergents toujours plus actifs. Branche de la chimie en pleine évolution, à laquelle s'ouvre un avenir riche de promesses que contribuent à préparer de nombreux chercheurs. Un premier Congrès mondial de la détergence, réuni à Paris dans l'été 1954, témoigne de l'importance que lui prête le monde savant.

Le livre de M. Bergeron, après avoir présenté les diverses méthodes de fabrication du savon et les théories sur lesquelles ces méthodes sont basées, fait le tour des différentes variétés de savon et de leurs utilisations. Il fait ensuite une revue des principaux détergents modernes, pour enfin traiter des propriétés qui leur sont communes avec le savon.

Il donnera aux personnes qui le désirent l'essentiel de nos connaissances sur ces sujets, sans qu'il leur soit nécessaire de posséder des notions étendues de chimie et de physico-chimie. Pour les techniciens quels qu'ils soient, il sera une introduction à la chimie et surtout à l'application de ces détergents qui possèdent des propriétés intéressantes au point que l'on peut dire qu'il n'y a pas actuellement d'industrie qui ne fasse appel à eux.

* * *

Problèmes de manutention — "Les Journées d'études la Cégos 3-4-5 novembre 1953. Un volume, éd. 1954, 9½ x 6, 184 pages, 40 illustrations, broché: 1,950 francs (franco 2,020 francs) Paris, Editions "Hommes & Techniques".

L'organisation rationnelle d'une entreprise ne peut se concevoir sans une étude approfondie du problème de la manutention. Les solutions à ce problème seront très variables selon les cas : les circuits et les appareils dépendront d'une part de la construction de l'usine et de l'implantation des ateliers, d'autre part de la nature des fabrications. Dans trop de cas, les prix de revient élevés des produits sont la conséquence d'une manutention trop coûteuse. L'idéal — tout au moins dans certaines industries — serait de bâtir l'usine autour d'un réseau de transports.

L'ouvrage étudie les conditions d'emploi des divers appareils de levage et de manutention en faisant une place importante aux chariots et à la palettisation (évolution, exploitation, utilisation des chariots, etc.). Il contient une série de monographies d'organisation de la manutention dans les entrepôts, magasins, comptoirs, chantiers de bâtiment, centrales thermiques, etc. qui lui confèrent le caractère pratique des publications de la Cégos.

* * *

Technique des conférences-discussions : préparation, organisation et direction des réunions dans les entreprises par J. DE LAGARDE. Un volume, éd. 1954, 9½ x 6, 96 pages illustrées de nombreux dessins humoristiques, broché:

FINANCE INDUSTRIELLE

Si vous avez à résoudre un problème de finance industrielle qui entraîne la nécessité d'un emprunt à long terme, vous aurez intérêt à vous renseigner auprès de la Banque d'Expansion Industrielle. La longue expérience acquise dans le domaine industriel nous permet d'adapter nos méthodes à des circonstances exceptionnelles. L'analyse d'un problème peut souvent résulter dans l'obtention d'un emprunt d'un prêteur commercial régulier ou d'un prêt directement de notre institution financière.

Si vous cherchez à obtenir de l'aide financière pour fins industrielles, nous vous conseillons de vous enquérir sur notre mode d'opérations en vous adressant soit à votre banque à charte, votre conseiller juridique, votre comptable-vérificateur, ou encore directement à

La Banque d'Expansion Industrielle

MONTRÉAL 901, carré Victoria — **TORONTO** 85 ouest, Richmond
WINNIPEG 195 est, Portage — **VANCOUVER** 475, rue Howe

ENFIN! UN BÉTON FRAIS PLACÉ PRÊT À UTILISER EN QUELQUES HEURES

Dans des conditions normales, le béton au **CIMENT FONDU** présente déjà une résistance notable 6 heures après mise en oeuvre — assez pour charge moyenne. 24 heures après la mise en place, il supportera sa charge normale — alors qu'il faudrait à tout autre béton plusieurs jours, voire des semaines, pour atteindre la même résistance.

CIMENT FONDU LAFARGE (CANADA) LTD.
1405 rue Peel — Montréal

CIMENT FONDU

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Facultés et Ecoles constituantes

Théologie — Droit — Médecine et enseignement connexe : Institut de diététique et de nutrition, Ecole des infirmières, Technologie médicale, Physiothérapie, Philosophie et les Instituts d'études médiévales et de psychologie — Lettres — Sciences — Chirurgie dentaire — Pharmacie — Sciences sociales, économiques et politiques — Ecole d'hygiène — Arts — Musique.

Ecoles affiliées

Polytechnique — Médecine vétérinaire — Institut agricole d'Oka — Hautes Etudes commerciales — Optométrie — Institut Marguerite d'Youville — Ecole normale secondaire — Institut pédagogique C.N.D. — Institut pédagogique St-Georges — Institut de pédagogie familiale.

EXTENSION DE L'ENSEIGNEMENT

Pour tout renseignement, s'adresser au

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL
Case postale 6128 — Montréal 2
RE. 8-9451
Poste 77

BEPCO CANADA LIMITED

1,000 francs (Franco 1,055 francs) Paris, Editions "Hommes & Techniques."

La vie de l'entreprise moderne exige que soient organisées un certain nombre de réunions, à cadence plus ou moins régulière, telles que : conseil d'administration, conseil de direction, réunions de chefs de service, de comité d'entreprise, comité de sécurité, réunions de formation, etc...

Souvent ces réunions laissent une impression d'inefficacité et de perte de temps. C'est que l'évolution du travail vers des formes collectives, nécessitant la coopération d'un grand nombre d'individus, exige l'adoption de méthodes nouvelles. La réunion doit se dérouler selon un plan solidement construit, chacun doit s'exprimer, et le responsable de la réunion doit savoir provoquer des échanges d'idées qui rendront la réunion efficace.

Une "technique" des conférences-discussions a été mise au point par les anglo-saxons. Adaptée aux besoins français elle est actuellement enseignée au cours de stages de formation organisés par la Cégos, mais il n'est pas toujours possible aux entreprises de déléguer leurs collaborateurs à ces stages.

C'est pourquoi ce livre apportera une aide précieuse à tous ceux qui ont la responsabilité de préparer, d'organiser, de conduire des réunions et d'en tirer les conclusions qui permettront à l'entreprise de progresser.

Prenant pour exemples des cas précis, cette publication doit être considérée comme un "outil de travail" nécessaire dans toutes les entreprises.

Canada 1954 : Revue officielle de la situation actuelle et des progrès récents, publié d'ordre du Très Honorable C.D Howe, ministre du commerce, par le Bureau Fédéral de la Statistique, Ottawa. Un volume, éd. 1954, 8¾ x 5½, 335 pages, cartonné: $0.50. Ottawa, L'Imprimeur de la Reine.

L'édition française de la revue "Canada, 1954 : situation actuelle et progrès récents" vient de paraître aux presses de l'Imprimerie Nationale.

Inaugurée en 1930, la série de revues annuelles Canada, rédigée à la Division de l'information, Bureau fédéral de la Statistique, présente chaque année au public canadien et étranger un tableau bien équilibré de la vie économique et sociale de la nation.

Sous une forme attrayante et à un prix accessible à tous, Canada 1954 s'adresse aux instituteurs et élèves des écoles canadiennes ainsi qu'aux hommes d'affaires, conférenciers et à tous ceux qu'intéresse le progrès du Canada.

"Canada 1954" brosse un tableau de l'édifice économique et social du Canada et met en lumière les aspects ou développements récents qui revêtent le plus d'importance. Les articles spéciaux de la présente édition qui portent sur la constitution et le gouvernement du Canada et les récents progrès industriels ne manqueront pas d'intéresser vivement tous les lecteurs.

La préparation et la disposition de la matière ainsi que le choix des illustrations font de "Canada 1954" une revue des plus élégantes.

* * *

La mécanique au XVIIe siècle : (des antécédents scolastiques à la pensée classique) par RENE DUGAS, préface de Louis de Broglie. Un volume, éd. 1954, 9¼ x 6, 624 pages, relié : 48 francs suisses. La Neuveville (Suisse), Editions du Griffon.

De Klépler à Newton, la pensée scientifique réussit à s'affranchir des entraves de la scolastique pour donner naissance à la première physique mathématique.

Les épisodes de ce long combat pour la recherche de la vérité, où se sont affrontés les plus grands esprits du siècle, forment un tableau extrêmement vivant, où s'opposent les points de vue les plus variés, depuis la métaphysique la plus abstraite jusqu'au positivisme expérimental le plus strict.

Ainsi voit-on, comme le souligne M. Louis de Broglie dans sa préface, revivre ici avec une émouvante intensité l'histoire de la pensée humaine aux prises avec les difficultés, sans cesse renaissantes, qu'elle rencontre dans son constant effort pour comprendre et interpréter la nature.

Réunie par un spécialiste de l'histoire de la mécanique, cette anthologie, où la parole est laissée le plus souvent aux acteurs mêmes du drame, s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à la genèse de la science classique.

* * *

Prince du nord : vie de saint Norbert fondateur des Prémontrés, archevêque de Magdebourg, par le R.P. JOSEPH ANDRÉ. Un volume éd. 1953, 7½ x 5¾, 208 pages, broché: $1.30. Saint-Bernard-de-Lacolle, cté Saint-Jean, P.Q., au Pricuré des Pères Prémontrés.

Prince, conseiller des rois et des pontifes, pèlerin infatigable, fondateur d'ordre, Norbert de Gennep a incarné tous les aspects de la vie et du christianisme médiévaux. Ce grand ami de saint Bernard a été avec lui l'homme du XIIe Siècle. Le dynamisme puissant de son action et son esprit de ressourcement en font un homme d'aujourd'hui.

Le Père Joseph André, professeur de théologie dogmatique, a, depuis plusieurs années, orienté sa recherche vers la théologie ascétique et mystique. Dans ce livre qui veut être populaire on trouve réunis d'une manière prenante la foi ardente du religieux et la satire sévère : la bonhomie simple et la faconde provençale. Le Père André se défend de faire de la littérature et pourtant c'est là un livre qui marque le lecteur. Sous la plume, nous dirions aussi le pinceau du Père Joseph André, Norbert de Gennep apparaît bien vivant et pas un instant ne nous déçoit.

* * *

La Profession d'architecte : Statut juridique par GEORGES LIET-VEAUX, préface de Jacques Duvaux. Un volume, éd. 1954, 9 x 5½, 530 pages, broché : 1,900 francs (franco 2,000 francs). Paris (1er) Librairies Techniques, 25-27, Place Dauphine.

Monsieur Liet-Veaux est, comme le rappelle le Président Jacques Duvaux dans sa Préface, spécialiste des questions de construction, non seulement en raison de ses titres, mais encore en raison des nombreux travaux qu'il a consacrés à la matière et de ses activités professionnelles depuis une dizaine d'années.

Par son récent Traité sur la Profession d'architecte, il réunit en un seul document l'étude des problèmes les plus variés devant lesquels se trouve l'architecte français. Après une Introduction où l'histoire est accompagnée d'un chapitre précieux sur le statut d'architecte dans les différents pays, monsieur Liet-Veaux aborde dans une première partie les questions d'organisation professionnelle : Ordre, gestion du cabinet, statut fiscal de l'architecte, position de ses différents collaborateurs.

Cette partie se termine par une étude sur la protection du titre et des oeuvres de l'architecte tant sur le plan national que sur le plan international. Ce dernier aspect est d'ailleurs examiné avec la collaboration d'un professeur de droit international privé.

La deuxième partie traite des liens entre l'architecte et le maître de l'ouvrage, c'est-à-dire des problèmes de contrats passés avec les clients privés ou publics, des obligations et responsabilités civiles ou pénales, des honoraires.

Une troisième partie aborde les règles civiles de construction, c'est-à-dire le droit de la propriété sous toutes ses formes et de la copropriété.

La quatrième partie intitulée "Les règles administratives de construction" s'attache spécialement à la législation de l'urbanisme et à la réglementation administrative complexe des lotissements, établissements classés, immeubles menaçant ruine, H.L.M., etc. Cette partie se termine par le droit des dommages de guerre et de la reconstruction.

La lecture de l'ouvrage de monsieur Liet-Veaux semble devoir être recommandée, particulièrement en raison du souci d'actualité et d'efficacité qui l'anime. Les références sont données aux toutes récentes décisions, et de nombreux textes sont reproduits dans leur version actuelle. Cette méthode permet de donner un visage fidèle des règles concernant l'organisation et l'exercice de la profession en France.

CHARLES-ED. GRAVEL
Ingénieur-Conseil

J. Chagnon, Ing. P.
B. Faucher, Ing. P.
P. Laforest, Ing. P.
A. Lavar, Ing. P.

TRAVAUX MUNICIPAUX

Spécialité : Usine de filtration, Usine d'épuration

Bureau : 3717 BOUL. LÉVESQUE
Tél. : MU. 1-4848

ABORD-À-PLOUFFE
MONTRÉAL 9

Tél. Bur. : 3-8005 Tél. Rés. : 7-1063

J. LIONEL BIZIER
INGÉNIEUR CONSTRUCTEUR

801, rue St-Joseph, Est
QUÉBEC.

PAUL TOURIGNY
Ingénieur Conseil

PL. 6960
1285, rue St-André
MONTRÉAL 24

Tél. : 5-6183-4

GUILLAUME PIETTE
Ingénieur conseil

13, Place d'aiguillon, Québec, Qué.

CÔTÉ, LEMIEUX,
CARIGNAN et BOURQUE

Ingénieurs Professionnels et Arpenteurs-Géomètres

Case Postale 659 — Sherbrooke

Maurice Royer
Ingénieur Conseil

831, ouest rue St-Cyrille
QUÉBEC (6), Qué.

Téléphone : 5-5123

GEO. DEMERS
INGÉNIEUR CONSEIL
INGÉNIEURS ADJOINTS :
Phil. Lemieux — Jacques Roy
71 rue St-Pierre, Québec.

Fonds du

75e ANNIVERSAIRE

Souscrivons généreusement

"Qui donne au Fonds
prête aux étudiants"

Lalonde, Girouard & Letendre
Ingénieurs conseils

7379, rue Saint-Hubert — Tél. CR. 4111
MONTRÉAL, QUÉ.

Liste de périodiques traitant d'électronique et reçus régulièrement à la Bibliothèque de l'École Polytechnique

A C E C Charleroi

Annales de Radioélectricité

Annales de Télécommunications

Automatic Electric Technical Journal (The)

Belgelectro-Export

Bell Laboratories Record

Bell System Technical Journal

Bell Telephone Magazine

B T H Activities

Bulletin Oerlikon

Bulletin scientifique de l'Association des Ingénieurs électriciens sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore

Bulletin de la Société française des Electriciens

Cables et Transmission

Conférence internationale des grands réseaux électriques à haute Tension (compte-rendus des travaux)

Control Engineering

Distribution

Distribution of Electricity

Edison Electric Institute Bulletin (The)

Electrical Communication

Electrical Construction and Maintenance

Electrical Engineering

Electrical Engineers Abstracts — section "B" of Science Abstracts

Electrical News and Engineering

Electrical World

Electricien (L')

Electricité

Electricité de France — Documentation technique série "A" : Documentation analytique

Electro-Mécanismes et Electronique

Electronics

Electronics and Communications

Electronic Engineering

Energie

English Electric Journal (The)

G.E.C. Journal

G.E.C. Telecommunications

General Electric Review

Illuminating Engineering

Light

Lux, La Revue de l'Eclairage

Marconi Review (The)

Mesures et Contrôle industriel

Metropolitan-Vickers Gazette (The)

Onde électrique (L')

Post Office Electrical Engineer's Journal (The)

Proceedings of the Institution of Electrical Engineers :

- Part I : General
- Part II : Power Engineering
- Part III : Radio and Communication Engineering

Proceedings of the Institute of Radio Engineers

R C A Review

R C A Technical Papers (Index)

Radio-Electronic Engineering

Radio and Television News

Reports of the Research Institute of Electrical Communication — Tôhoku University, Japan

Revue Brown Boveri

Revue d'Electricité et de Mécanique

Revue générale de l'Electricité

Revue Jeumont

Revue Technique Philips

Reyrolle Review (The)

Télonde

Transactions of the American Institute of Electrical Engineers

Westinghouse Engineer

Wireless Engineer

VOYEZ LES

Appareils de Laboratoire

FISHER SCIENTIFIC COMPANY LIMITED

904-910, rue ST-JACQUES, MONTRÉAL

Nous avons toujours en magasin un assortiment complet d'appareils de laboratoire pour l'enseignement des sciences.

Une commande initiale vous convaincra de la haute qualité de notre marchandise.

Prix modérés et livraison prompte

Les Actes du Congrès International de Chronométrie

DE PARIS (1-5 Octobre 1954)

seront publiés prochainement.

Ils comprendront les textes des diverses allocutions prononcées au cours des séances solennelles d'ouverture et de clôture, ceux des 130 communications présentées aux séances de travail, les textes des voeux émis par l'Assemblée générale du Congrès.

Chaque texte sera précédé de son résumé en trois langues : français, anglais, allemand.

L'ouvrage sera publié en un gros volume d'environ 1.000 pages, ou en deux volumes, qui seront distribués successivement au fur et à mesure de leur publication.

Prix de souscription : 4.000 francs

(Voir formule ci-dessous)

Ce prix sera porté à 6.000 fr. dès que le volume sera en distribution.

Principales rubriques auxquelles se rapportent les communications présentées au Congrès :

— Détermination et diffusion de l'heure et des fréquences.

— Définition et réalisation d'une échelle de temps uniforme. — Etalon de temps.

— Mesure et Enregistrement du temps et des intervalles de temps, grands, moyens ou petits, mesure des énormes et des infimes intervalles de temps. — Horlogerie mécanique et électrique. — Mesure des vitesses et des accélérations, synchronisation, oscillation, stroboscopie. — Matériaux employés en chronométrie. — Normalisation.

—Enseignement. — Histoire.

Bulletin de souscription : à retourner à :

OBSERVATOIRE NATIONAL DE BESANÇON (Doubs) FRANCE

Je soussigné (nom, prénom, adresse) .....

.....

déclare souscrire..... exemplaires(s) des "ACTES DU CONGRES" International de Chronométrie de Paris 1954, au prix de souscription de 4.000 fr. l'exemplaire.

Je verse cette somme au compte de chèques postaux du Congrès International de Chronométrie, Observatoire de Besançon, C. C. DIJON 1522.03.

Par..... { Virement. / versement. / ou par ..... }

Fait à ....., le .....195.....
Ort

Signature

DÉPOSEZ VOS ÉCONOMIES À

LA

BANQUE D'ÉPARGNE

DE LA CITÉ ET DU DISTRICT DE MONTRÉAL

Il y a une succursale dans votre voisinage

GLenview 6195

J. A. Beauchemin & Associés

Ingénieurs conseils

1610, O., Sherbrooke — Montréal-25

ARMAND SICOTTE & FILS LIMITÉE

Armand Sicotte, Po. 08 | *Bernard Sicotte, Po. 44*
Jean Sicotte, Po. 40 | *Guy Sicotte, Po. 48*

Entrepreneurs Généraux
MONTRÉAL

BREVETS D'INVENTION
MARQUES DE COMMERCE
DROITS D'AUTEUR

En tous pays

MARION & MARION
ROBIC & BASTIEN

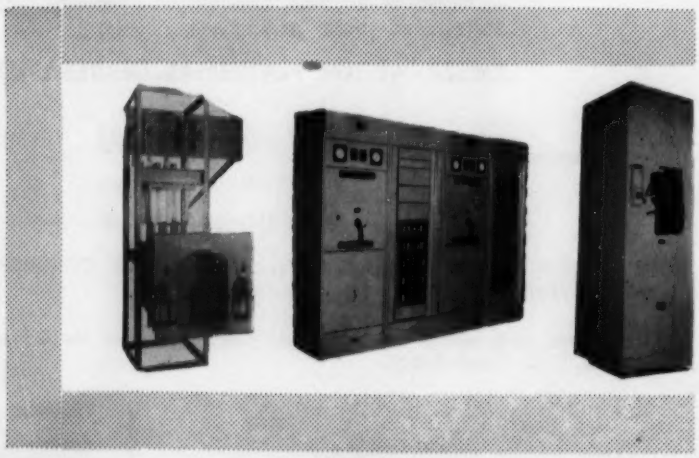
Fondée en 1892

1510, rue Drummond, Montréal 25

En vedette d'un bout à l'autre du pays!

appareillage électrique

Partout au Canada, et de plus en plus de nos jours, l'appareillage L.R. Montmagny se révèle la vedette incontestable de l'électricité. Il va sans dire qu'avec une expérience de 31 ans, L.R. a su se mériter cette place de confiance chez les architectes, les techniciens, les ingénieurs . . . qui d'ailleurs recommandent fortement les postes d'entrée, les tableaux de distribution et autres produits portant la marque L.R. L.R. trouve partout sa place: dans les édifices religieux, gouvernementaux ou industriels, dans les hôpitaux, écoles, bureaux, hôtels, etc. Partout, L.R. est là pour assurer un service efficace et économique. N'HÉSITEZ PAS à consulter nos experts, qui se feront un plaisir de vous aider de leurs suggestions.



- Interrupteurs de branchements.
- Tableaux de distribution.
- Postes d'entrée à haute et basse tensions.
- Coffrets de compteurs.
- Transformateurs.
- Barre omnibus.
- Porte-fils, etc.

Electrical MFG. CO. LTD.

CLAUDE ROUSSEAU, PRÉS.
MONTMAGNY - P. Q.

BUREAU À TORONTO: TÉL.: EM. 6-2173
BUREAU À MONTRÉAL: TÉL.: TU. 4881

AVIS

Heures d'ouverture de la bibliothèque de l'Ecole Polytechnique

DU LUNDI AU VENDREDI	9 A.M.	à	5	P.M.
LE SAMEDI (de septembre à mai)	9 A.M.	à	12	P.M.
LE MARDI ET LE VENDREDI SOIR (d'octobre à la mi-mai)	8 P.M.	à	10.30	P.M.

Le soir on a accès à la bibliothèque par le No 1450 rue Saint-Denis.

Connaissez-vous "ENERGIE"?

C'est une revue belge, publiée par l'Association des Centrales Electriques Industrielles de Belgique.

Ses rubriques techniques et d'intérêt général, telles que "Réflexes et Réflexions", "Science et Industrie". "Pages de l'Economie Générale" ont été conçues pour documenter ses lecteurs — ingénieurs, techniciens, professeurs, étudiants — sur tous les problèmes d'actualité.

Rédigée en langue française, abondamment illustrée, ses livraisons bimestrielles auxquelles collaborent de nombreux spécialistes belges et étrangers, retiendront l'attention du public canadien-français, soucieux de se documenter sur l'activité intellectuelle, économique ou technique du vieux continent, dans laquelle la Belgique joue un rôle hors de proposition avec sa superficie (30,000 km. carrés, 8 millions d'habitants).

L'abonnement aux 6 numéros annuels : 180 francs belges (environ 4 dollars)

Numéro-spécimen, sur demande, contre envoi de $1.00 par mandat-poste ou coupon-réponse

Direction :

Revue ENERGIE

Rue du Truerenberg, 4, BRUXELLES, Belgique

Index des Annonceurs

— B —

Banque Canadienne Nationale 50
Banque d'Epargne 62
Banque d'expansion industrielle 56
Beauchemin (J.-A.) & Associés, ing. conseils 62
Beaulieu, Trudeau et Cie, ing. conseils 50
Bégin, Charland & Valiquette 2
Bepco Company 56
B.G.L. Ingénieurs et Constructeurs Ltée 7
Bizier (Lionel), ing. constructeur 58
Brunner Mond Canada Sales Ltd 6
Buanderies Home Family 9

— C —

Canadian General Electric Co. Ltd 5
Canadian Laboratory Supplies 52
Ciment Fondu Lafarge 56
Côté, Lemieux, Carignan & Bourque 58
Crane Limited 54

— D —

Demers (Geo.), ing. conseils 58
DeSerres (Omer) 56
Dominion Bridge Co. Ltd 3
Doucet & Doucet Ltée 52

— E —

Ecole des Hautes Etudes commerciales 50
Ecole Polytechnique ..... (couv. 2)
Electrical Manufacturing Co. Ltd 62

— F —

Fisher Scientific Co. Ltd 60
Fonds du 75e anniversaire 58

— G —

Gravel (C.-E.), ing. conseil 58

— H —

Home Family Laundry 9

— K —

Keuffel & Esser 8
Key Construction Ltd (The) 7

— L —

Labrador Construction Cie Ltée 52
Labrecque, Labrecque et Gagnon, ing. conseils 8
Lalonde, Girouard et Letendre, ing. conseils 58
Leblanc & Montpetit, ing. conseils 2
Lefrançois & Laflamme, ing. conseils 50

— M —

Marion & Marion 62
Metro Industries Limited 7
Metropole Electric Inc. 54
Mongeau & Robert Cie Ltée 8

— N —

National Boring & Sounding Inc. 4

— O —

O'Connell (H.J.) Limited 52

— P —

Piette (Guillaume), ing. conseil 58

— Q —

Quémont Construction Inc. ..... (couv. 4)

— R —

Revue Energie 63
Royer (Maurice), ing. conseil 58

— S —

Secrétariat de la province de Québec ..... (couv. 3)
Shawinigan Water & Power Co. (The) 32
Surveyer, Nenniger & Chênevert, ing. conseils 54
Sicotte & Fils Limitée 62

— U —

Université de Montréal 56

Les lecteurs sont priés de mentionner L'INGÉNIEUR dans toutes leurs transactions avec nos annonceurs.

SECRÉTARIAT DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

- Les fonctions du Secrétariat de la Province de Québec sont tout à fait d'ordre social. L'oeuvre qu'il accomplit est d'une importance capitale pour le développement de la Province.

- Les compagnies de la Province, qui désirent bénéficier de la Loi des compagnies de Québec, doivent s'adresser au Secrétariat de la Province, afin d'obtenir leur charte d'incorporation; c'est ce ministère, également, qui émet les licences et permis autorisant les compagnies étrangères à exploiter quelque commerce ou industrie et à vendre ou autrement aliéner leur capital et leurs actions en cette Province. Les unes et les autres sont tenues de fournir au Secrétariat un rapport annuel de leur activité.

- Depuis quelques années, la population tout entière a compris l'importance de l'Instruction publique. Le Secrétariat de la Province n'a rien négligé pour répandre l'enseignement primaire et supérieur, afin d'outiller notre jeunesse, dans la préparation de son avenir. Outre les allocations octroyées aux universités et aux collèges classiques, il assure avec le Département de l'Instruction publique, le maintien de l'enseignement primaire, dans les villes, et surtout dans nos campagnes.

- Il a la haute direction des principales écoles d'enseignement supérieur : l'Ecole Polytechnique, l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales, les Ecoles des Beaux-Arts, le Conservatoire de Musique et d'Art Dramatique, la Bibliothèque Saint-Sulpice, directement subventionnés par lui, et qui visent à la formation d'une élite dans le monde de la finance, du commerce et des arts.

- Chaque année, des cours du soir sont donnés gratuitement pendant plusieurs mois, permettant aux jeunes travailleurs sérieux de continuer leurs études et d'acquérir des connaissances nouvelles, souvent indispensables dans l'exercice de leurs devoirs journaliers.

- Le Secrétariat de la Province s'intéresse aussi au progrès des sciences, des lettres et des arts et chaque année il distribue plusieurs milliers de dollars en prix décernés aux auteurs des meilleurs ouvrages présentés à ses concours littéraires et scientifiques.

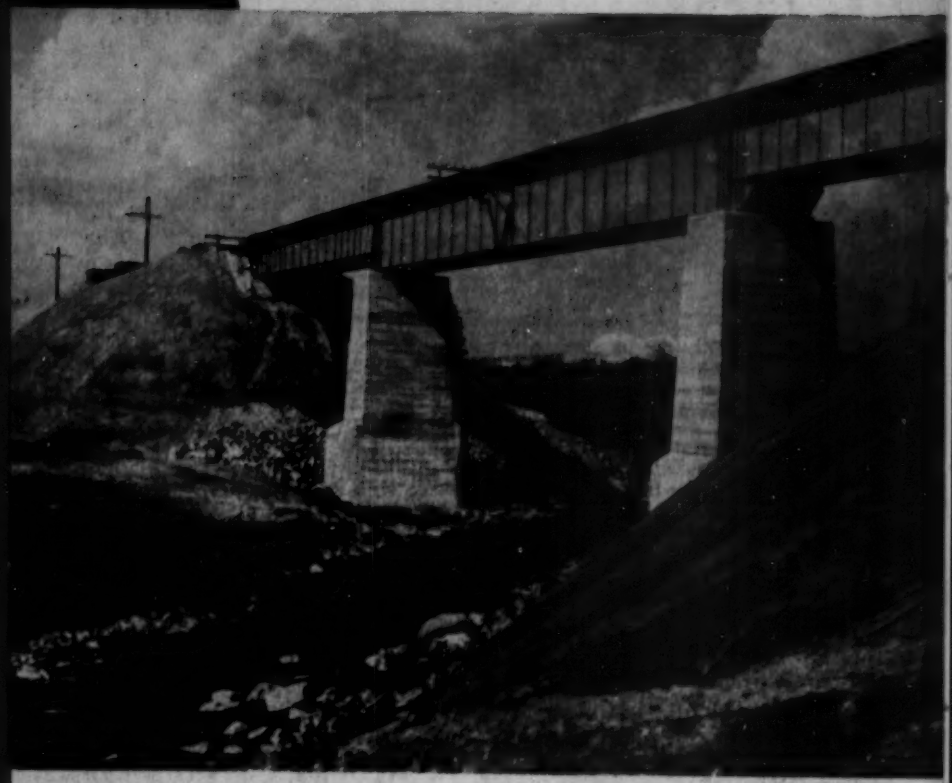
- Le même ministère attache une importance toute spéciale au progrès de l'art musical dans cette province. En plus d'avoir fondé le Conservatoire de Musique et d'Art Dramatique, il a donné une vive impulsion à l'enseignement du solfège.

- Dans le but de conserver notre patrimoine artistique et de le faire mieux connaître, il poursuit depuis plusieurs années un inventaire des oeuvres d'art, contribuant ainsi à sauver de la destruction et de l'oubli des trésors artistiques qui, sans cette contribution, seraient aujourd'hui perdus dans la collectivité.

- Et voilà le résumé succinct des principales activités du Secrétariat, qui occupe sa place bien à lui dans le Gouvernement, et dont l'importance primordiale ne peut être mise en doute.

Jean Bruchesi,
sous-secrétaire de la Province

L'honorable Omer Côté, C.R.
Secrétaire de la Province



Pont de chemin de fer construit sur la rivière Thetford pour la Compagnie Quebec Central Railway.

CHEMINS DE FER

AÉROPORTS

ROUTES

PONTS

ÉDIFICES

UNE AUTRE

RÉALISATION DE LA

QUEMONT

TRUCTION INC.

ARTHUR LAPLANTE, ING. P.—PRÉSIDENT

Pierre Du Maurier